TS. TRẦN TRUNG NINH - PHẠM THỊ BÌNH - NGUYỄN THỊ KIM THÀNH

# HỌC TỐT Hoá học 8

*( Tái bản lần thứ nhất )*






NHÀ XUẤT BẢN
ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

TS. TRẦN TRUNG NINH - PHẠM THỊ BÌNH - NGUYỄN THỊ KIM THÀNH

# HỌC TỐT
# HÓA HỌC 8

*(Tái bản lần thứ hai)*

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

# HỌC TỐT HÓA HỌC 8

**Trần Trung Ninh – Phạm Thị Bình – Nguyễn Thị Kim Thành**

**NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI**
16 Hàng Chuối – Hai Bà Trưng – Hà Nội
Điện thoại: (04) 39714896: (04) 39724770; Fax: (04) 39714899

***Chịu trách nhiệm xuất bản:***

*Giám đốc:* PHÙNG QUỐC BẢO

*Tổng biên tập:* PHẠM THỊ TRÂM

***Chịu trách nhiệm nội dung***

*Biên tập:* TRẦN THANH TIẾN

*Trình bày bìa:* QUỐC VIỆT

*Đối tác liên kết xuất bản:*

**CÔNG TY SÁCH – THIẾT BỊ GIÁO DỤC ĐỨC TRÍ**

Mã số 1L-140 ĐH2009
In 3.000 cuốn, khổ 16 x 24 cm tại Công ty TNHH In Bao Bì Hưng Phú
Số xuất bản: 212-2009/CXB/13-35/ĐHQGHN, ngày 11/3/2009
Quyết định xuất bản số: 140 LK-TN/XB
In xong và nộp lưu chiểu quý II năm 2009.

# LỜI NÓI ĐẦU

*"**Học tốt Hóa học 8**" được biên soạn theo chương trình mới nhất của Bộ Giáo dục và Đào tạo nhằm giúp các em có thêm tài liệu tham khảo, rèn luyện kĩ năng giải bài tập hóa học và bồi dưỡng lòng yêu thích, từ đó học tốt môn Hóa học ở mỗi chương đều được trình bày theo những nội dung sau:*

*Phần A: Tóm tắt kiến thức cơ bản của chương*

*Phần B: Bài tập có và không có lời giải*

*Phần C: Vui để học*

*Chúng tôi mong rằng quyển sách sẽ là một tài liệu tham khảo bổ ích cho các thầy cô giáo và các bạn học sinh.*

*Chúng tôi xin ghi nhận và cám ơn các ý kiến đóng góp của các bạn đọc để quyển sách được hoàn thiện hơn trong lần tái bản sau.*

**Tác giả**

## Chương 1

# CHẤT- NGUYÊN TỬ - PHÂN TỬ

## A- KIẾN THỨC CƠ BẢN

### 1. Chất

#### *1.1 Vật thể*

Vật thể gồm vật thể tự nhiên và vật thể nhân tạo.

- Vật thể tự nhiên như núi, sông, cây cỏ, người và động vật...
- Vật thể nhân tạo như các đồ dùng cá nhân (quần áo, giày dép, chăn màn, tivi, tủ lạnh...), các công cụ sản xuất (máy tính, máy kéo, máy cày, nhà máy...), các phương tiện đi lại (tàu thuỷ, tàu hoả, tàu vũ trụ, máy bay, ôtô, xe máy, xe đạp...)

Một vật thể có thể do một hay nhiều chất tạo nên.

- Một chậu đồng chỉ do đồng kim loại tạo nên.
- Chiếc xe ô tô được tạo bởi thép, nhôm, thuỷ tinh, cao su, chất dẻo, ...

#### *1.2. Chất*

Ngày nay, người ta đã biết hàng chục triệu chất khác nhau, chúng tạo nên các vật thể. Các chất thường gặp như muối ăn, đường, nước, đá vôi...

Mỗi chất có những tính chất riêng như muối ăn có vị mặn, đường có vị ngọt, đá vôi không tan trong nước...

Chất có thể bị biến đổi trạng thái nhưng vẫn giữ nguyên chất ban đầu gọi là hiện tượng vật lí. Ví dụ như hiện tượng bay hơi, đông đặc, hoà tan, kết tinh ...

Chất có thể biến đổi thành chất khác, gọi là hiện tượng hoá học.

#### *1.3. Hỗn hợp*

Khi có hai hay nhiều chất trộn lẫn với nhau ta được hỗn hợp.

Hỗn hợp không có tính chất nhất định. Tính chất của hỗn hợp thay đổi và phụ thuộc vào bản chất, thành phần của các chất. Ví dụ parafin (nến) là một hỗn hợp các hidrocacbon rắn, nó không có nhiệt độ nóng chảy cố định.

Khi trộn các chất thành hỗn hợp có sự bảo toàn về khối lượng nhưng không bảo toàn về thể tích. Ví dụ trộn hai thể tích rượu và nước, thể tích hỗn hợp nhỏ hơn tổng thể tích của rượu và nước ban đầu. Lí do là các phân tử nhỏ xâm nhập vào khoảng trống giữa các phân tử lớn, tương tự như khi ta trộn cát với sỏi.

Tách chất ra khỏi hỗn hợp:

- Dựa vào tính chất vật lí khác nhau để tách riêng từng chất ra khỏi hỗn hợp.

- Dựa vào độ tan khác nhau, lọc tách chất không tan để tách riêng cát ra khỏi hỗn hợp muối ăn và cát.

- Dựa vào nhiệt độ sôi khác nhau: chưng cất hoặc làm bay hơi để tách chất có nhiệt độ sôi thấp hơn.. Ví dụ như nấu rượu, tách rượu ra khỏi hỗn hợp rượu nước, phơi nước biển để nước bay hơi còn lại muối ăn.

**2. Nguyên tử**

***2.1. Nguyên tử là gì?***

Nguyên tử là hạt vô cùng nhỏ (hạt vi mô) tạo nên các chất. Mỗi chất được tạo nên từ một (đơn chất) hay nhiều loại nguyên tử (hợp chất).

Để biểu thị kích thước của nguyên tử, người ta thường dùng đơn vị Angstron ($\overset{0}{A}$) hay nanomet (nm).

$1\overset{0}{A} = 10^{-10}m$ $\quad$ $1nm = 10^{-9}m$ $\quad$ $1nm = 10\overset{0}{A}$

Các loại nguyên tử khác nhau có kích thước khác nhau. Nguyên tử hidro là nguyên tử nhỏ nhất, có đường kính khoảng 0,1 nm (1 A).

***2.2. Hạt nhân và vỏ nguyên tử***

Nguyên tử được tạo nên bởi hạt nhân mang điện tích dương và vỏ nguyên tử gồm một hay nhiều electron mang điện tích âm.

***2.3. Hạt nhân gồm proton và notron***

Hạt nhân nguyên tử gồm các hạt proton mang điện tích dương và các nơtron không mang điện. Hai loại hạt này có khối lượng gần bằng nhau. Mỗi hạt proton có điện tích 1+.

***2.4. Số lượng và chuyển động của các electron trong nguyên tử***

- Trong nguyên tử, số lượng các electron bằng số lượng các hạt proton trong hạt nhân. Mỗi hạt electron có điện tích 1-, do đó, nguyên tử trung hoà về điện.

***2.5. Khối lượng của proton, notron và electron***

$m_p = 1,6726 \times 10^{-27}$ kg

$m_n = 1,6750 \times 10^{-27}$kg

$m_e = 9,1095 \times 10^{-31}$kg

Qua số liệu trên, có thể biết rằng khối lượng của hạt proton xấp xỉ bằng khối lượng hạt nơtron và lớn hơn gần 2000 lần khối lượng của hạt electron. Do đó có thể kết luận là hầu hết khối lượng của nguyên tử tập trung ở hạt nhân, khối lượng của các electron là không đáng kể, có thể bỏ qua.

## 3. Nguyên tố hoá học

### *3.1. Nguyên tố hoá học là gì?*

Nguyên tố hoá học là tập hợp các nguyên tử cùng loại, có cùng số proton trong hạt nhân.

### *3.2. Số lượng nguyên tố hoá học đã biết*

Cho đến nay, khoa học đã biết 110 nguyên tố hoá học. Trong đó có 92 nguyên tố tồn tại trong tự nhiên và 18 nguyên tố nhân tạo, mới chỉ phát hiện ra trong các phòng thí nghiệm.

### *3.3. Đơn vị đo khối lượng nguyên tử- Nguyên tử khối*

Để thuận tiện cho việc tính toán, người ta quy ước lấy 1/12 khối lượng của nguyên tử cacbon làm đơn vị đo khối lượng nguyên tử. Đó là đơn vị cacbon (đvC).

Nguyên tử khối là khối lượng của một nguyên tử tính bằng đơn vị cacbon (đvC)

### *3.4. Phân loại các nguyên tố hoá học*

Các nguyên tố hoá học được chia thành hai loại chính là kim loại và phi kim.

- Kim loại như Sắt (Fe), nhôm (Al), đồng (Cu), thiếc (Sn), chì (Pb)... Kim loại có tính dẫn điện, dẫn nhiệt tốt, tính dẻo, có ánh kim.

- Phi kim như Lưu huỳnh (S), oxi (O), nitơ (N), clo (Cl)... Phi kim dẫn điện kém (trừ than chì), dẫn nhiệt kém, không có ánh kim

### *3.5. Các dạng tồn tại của nguyên tố hoá học*

- Dạng tự do (không kết hợp với nguyên tố khác) ví dụ: lưu huỳnh, khí oxi, khí nitơ...

- Dạng hoá hợp (kết hợp với các nguyên tố khác) thí dụ: muối ăn do nguyên tố natri và nguyên tố clo kết hợp với nhau.

## 4. Đơn chất và hợp chất □ phân tử

### *4.1. Đơn chất*

### *4.2. Hợp chất*

### *4.3. Phân tử*

### *4.4. Phân tử khối*

### *4.5. Trạng thái của chất*

## 5. Công thức hoá học

### *5.1. Công thức hoá học biểu diễn thành phần phân tử của chất*

### *5.2. Ý nghĩa của công thức hoá học*

### *5.3. Mỗi chất chỉ có một công thức hoá học*

**6. Hoá trị**

***6.1. Hoá trị là gì?***

***6.2. Quy tắc hoá trị.***

***6.3. Biết hoá trị, lập công thức hoá học của hợp chất hai nguyên tố.***

## B - CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

1. Cho ví dụ về 2 vật thể được chế tạo từ mỗi chất sau:
   a. Nhôm
   b. Cao su
   c. Chất dẻo
2. Hãy tìm các ví dụ để chứng tỏ rằng:
   a. Cùng một chất có thể tạo nên nhiều vật thể khác nhau.
   b. Một vật thể có thể được tạo nên từ nhiều chất khác nhau.
   c. Một vật thể tự nhiên và một vật thể nhân tạo được tạo nên bởi cùng một chất.
   d. Cùng một loại vật thể nhưng được tạo nên bởi các chất khác nhau.
3. Phân biệt chất và hỗn hợp. Gas dùng để đun, nấu trong gia đình, trong công nghiệp sản xuất đồ gốm, sứ, ... không có nhiệt độ sôi cố định. Gas là chất hay hỗn hợp?

   **Trả lời: gas là hỗn hợp của một số chất**
4. Hoàn thành các ô trống trong bảng sau, dòng thứ nhất được điền sẵn làm ví dụ

| Chất | Trạng thái, màu | Vị | Tan trong nước |
|---|---|---|---|
| Đường | Rắn, trắng | Ngọt | tan |
| Muối ăn | | | |
| Đá vôi | | | |
| Rượu | | | |
| Cát | | | |
| Giấm ăn | | | |

5. Các phương pháp thường dùng để tách riêng một chất ra khỏi hỗn hợp là các phương pháp vật lí như chưng cất, hoà tan lọc và kết tinh lại, chiết, sắc ký, nam châm và các phương pháp hoá học. Cho một số hỗn hợp, hãy chọn phương pháp dùng để tách.

a. Rượu ra khỏi hỗn hợp rượu-nước. Biết rằng nhiệt độ sôi của rượu thấp hơn nhiệt độ sôi của nước.

b. Muối ăn ra khỏi hỗn hợp cát-muối. Biết rằng muối ăn tan trong nước còn cát thì không tan.

c. Tách khí oxi ra khỏi hỗn hợp hai chất oxi và cacbonic. Biết rằng trong hai khí chỉ có khí thứ hai tác dụng với nước vôi trong.

*Hướng dẫn:*

**a. Dùng phương pháp chưng cất để tách rượu ra khỏi hỗn hợp rượu-nước. Nhiệt độ sôi của rượu thấp hơn cho nên rượu bay hơi trước, làm lạnh hơi rượu sẽ thu được rượu.**

**b. Hoà tan hỗn hợp cát-muối vào nước, chỉ có muối tan. Lọc để tách riêng cát không tan. Phơi nước nước lọc (hoặc cô cạn) cho nước bay hơi còn lại muối ăn sạch.**

**c. Cho hỗn hợp hai khí đi qua nước vôi trong dư, khí cacbonic bị giữ lại, khí còn lại là oxi.**

6. Cho ví dụ để chứng tỏ tính chất của một hỗn hợp thay đổi theo thành phần của hỗn hợp.

7. Có 3 lọ thuỷ tinh đựng riêng biệt từng chất lỏng: nước muối, giấm ăn và nước đường. Làm thế nào để phân biệt được từng lọ?

*Hướng dẫn:*

- **Dùng thuốc thử quỳ tím có thể phân biệt được giấm, quỳ tím chuyển sang màu hồng.**
- **Lấy vài giọt của hai dung dịch còn lại nhỏ lên hai tấm kính và đun nóng cho nước bay hơi hết. Tiếp tục đun nóng nếu có màu đen thì lọ ban đầu đựng nước đường, còn muối kết tinh không màu.**

8. Căn cứ vào các tính chất cho sau đây, hãy cho biết parafin (nến) là chất tinh khiết hay hỗn hợp? Dựa vào tính chất nào của parafin để rút ra kết luận?

a. Parafin là chất rắn không màu

b. Nhiệt độ nóng chảy không cố định

c. Không tan trong nước

d. Có thể bị đốt cháy tạo ra khí cacbonic và nước

**Căn cứ vào B: một hỗn hợp không có nhiệt độ nóng chảy cố định.**

9. Có 4 lọ thuỷ tinh đựng riêng biệt từng chất dạng bột: sắt, than, lưu huỳnh và nhôm. Làm thế nào để phân biệt được từng lọ?

*Hướng dẫn:*

- **Dùng nam châm đưa lại gần mỗi lọ, nếu nam châm hút thì đó là lọ chứa sắt.**
- **Than và lưu huỳnh phân biệt nhờ màu sắc: than màu đen, lưu huỳnh màu vàng.**
- **Chất bột còn lại có màu xám bạc là nhôm.**

10. Một ống nghiệm đựng một chất lỏng không màu ở nhiệt độ phòng. Nhúng ống nghiệm này vào cốc thuỷ tinh đựng nước sôi, thấy chất lỏng trong ống nghiệm sôi ngay lập tức. Hãy dự đoán nhiệt độ sôi của chất lỏng mà không sử dụng nhiệt kế:

    a. Cao hơn 100 $^0$C.

    b. Thấp hơn nhiệt độ phòng.

    c. Lớn hơn nhiệt độ phòng và nhỏ hơn 100 $^0$C.

    d. Thấp hơn 0 $^0$C.

    **Trả lời: phương án đúng là C.**

11. Vẽ sơ đồ cấu tạo các nguyên tử theo các số liệu cho sẵn ở bảng sau. Các số liệu được cho ở dạng chưa hoàn chỉnh, hãy bổ sung cho đầy đủ trước khi vẽ.

| Nguyên tử | Số e trong nguyên tử | Số p trong hạt nhân | Số lớp e | Số e lớp ngoài cùng |
|---|---|---|---|---|
| Oxi | 8 | | 2 | 6 |
| Nhôm | | 13 | | 3 |
| Nitơ | 7 | | 2 | |
| Natri | | 11 | 3 | 1 |

12. Trong số các khẳng định sau đây, điều nào không đúng?

    a. Trong nguyên tử số p bằng số e.

    b. Trong nguyên tử các e chuyển động xung quanh hạt nhân thành từng lớp.

    c. Lớp e ngoài cùng là lớp liên kết chặt chẽ nhất với hạt nhân.

    d. Hạt nhân gồm các hạt p và n.

    ***Hướng dẫn*: điều khẳng định sai là C, bởi vì lớp ngoài cùng ở cách xa hạt nhân nhất cho nên bị hút với lực hút yếu nhất.**

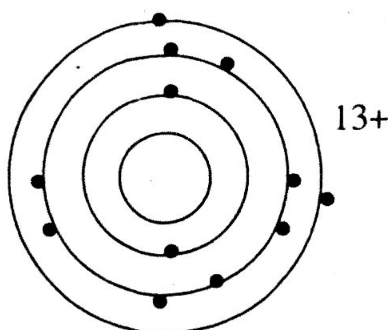
13. Cho tổng số các hạt proton, nơtron và electron trong nguyên tử của một nguyên tố là 40. Số hạt nơtron nhiều hơn proton một đơn vị. Vẽ sơ đồ cấu tạo nguyên tử của nguyên tố đó biết rằng lớp ngoài cùng có 3 electron.

*Hướng dẫn:*

- **Trong nguyên tử số e bằng số p.**
- **Số hạt nơtron nhiều hơn số hạt proton là 1 hay 3p + 1 = 40 suy ra số proton là (40 – 1): 3 = 13.**
- **Số electron bằng số proton 13, được chia thành 3 lớp, lớp trong cùng có 2e, lớp ngoài cùng có 3e do đó lớp giữa có 8e.**

**Như vậy nguyên tử của nguyên tố đã cho có 13p, 14n và 13e**

Có thể biểu diễn sơ đồ cấu tạo nguyên tử như sau:




14. Một nguyên tố X có nguyên tử khối lớn gấp bốn lần nguyên tử khối của oxi. Xác định tên nguyên tố X, viết kí hiệu hoá học của nguyên tố đó. Xem bảng 1 trang 42 SGK.

*Hướng dẫn:*

**Nguyên tử khối của oxi là 16 đvC.**

**Nguyên tử khối của X là 16 x 4 = 64(đvC). Vậy X là đồng.**

**Đáp số: đồng, kí hiệu Cu**

15. Hãy so sánh khối lượng nguyên tử của sắt (nặng hay nhẹ hơn bao nhiêu lần) so với:

a. Nguyên tử silic (Si).

b. Nguyên tử nitơ (N).

c. Nguyên tử liti (Li)

*Hướng dẫn:*

**Nguyên tử khối của sắt là 56 đvC.**

**Nguyên tử khối của Si, N, Li lần lượt là 28, 14, 7 (đvC)**

**Vậy khối lượng nguyên tử của Fe nặng hơn Si, N và Li lần lượt là 2, 4 và 8 lần.**

**Đáp số: a. 2lần; b. 4 lần; c. 8 lần**

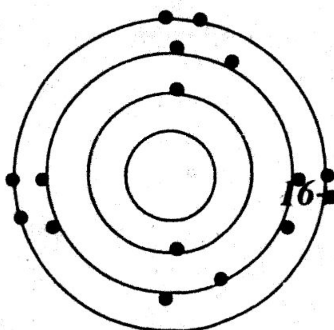
16. Nguyên tử lưu huỳnh có 16 electron. Lớp ngoài cùng có 6 electron. Vẽ sơ đồ cấu tạo nguyên tử của lưu huỳnh biết nguyên tử khối của lưu huỳnh là 32 đvC.

*Hướng dẫn:*

**Số e = số p = 16; Số n = 32 – 16 = 16.**

**Vỏ electron của lưu huỳnh gồm 3 lớp, lớp trong cùng có 2e, lớp thứ hai có 8e và lớp ngoài cùng có 6e.**

***Sơ đồ cấu tạo nguyên tử của lưu huỳnh:***




17. Trong số các phương pháp vật lí để tách chất ra khỏi một hỗn hợp được liệt kê dưới đây, phương pháp nào được dùng để làm sạch muối ăn (NaCl):

a. Dùng nam châm để tách chất.

b. Hoá lỏng rồi sau đó chưng cất phân đoạn.

c. Chiết.

d. Hoà tan trong nước, lọc tách tạp chất và làm kết tinh lại.

**Đáp số: Phương án đúng là D.**

18. Căn cứ vào những đặc điểm nào để chia các nguyên tố hoá học thành các kim loại và phi kim?

*Hướng dẫn:*

- **Người ta căn cứ vào các tính chất vật lí chung của các kim loại như tính dẫn điện, dẫn nhiệt tốt, tính déo và có ánh kim.**
- **Các phi kim không có các tính chất vật lí nêu trên, trừ than chì dẫn điện tốt.**

19. Tính phân tử khối của các chất sau:

a. Đường tạo nên từ 12C, 22H và 11O.

b. Magie cacbonat tạo nên từ 1 Mg, 1 C, 3 O.

c. Sắt II sunfat tạo nên từ 1 Fe, 1 S, 4 O.

Cho biết nguyên tử khối Na = 23, Cl = 35,5. Mg = 24, C = 12, O = 16, Cu = 64, S = 32 (đvC)

**Đáp số:** ***a. 342 đvC*** ***b. 84 đvC*** ***c. 152 đvC***

20. Hãy so sánh phân tử khối của lưu huỳnh đioxit ($SO_2$) nặng hay nhẹ hơn bao nhiêu lần so với các phân tử khí oxi ($O_2$), khí metan ($CH_4$), khí heli (He)?

*Hướng dẫn:*

**Phân tử khối của $SO_2$ là 32 + 32 = 64 (đvC)**

**Phân tử khối của $O_2$ là 32 đvC**

**Phân tử khối của $CH_4$ là 16 đvC**

**$SO_2$ nặng gấp 64: 32 = 2 lần khí oxi,**

**$SO_2$ nặng gấp 64: 16 = 4 lần khí metan và**

**$SO_2$ nặng gấp 64: 4 = 16 lần khí heli.**

21. Trong số các loại phân đạm sau, loại nào có hàm lượng N lớn nhất? Có hàm lượng N nhỏ nhất?

a. Đạm một lá $(NH_4)_2SO_4$

b. Đạm hai lá $NH_4NO_3$

c. Đạm ure $CO(NH_2)_2$

***Giải***

*Cách 1:* **giải theo phương pháp thông thường. Tính hàm lượng % của nguyên tố N trong từng loại phân đạm. So sánh kết quả và đưa ra kết luận.**

**a. Đạm một lá $(NH_4)_2SO_4$**

**%N = 28: 132x100% ≈ 21,21%**

**b. Đạm hai lá $NH_4NO_3$**

**%N = 28: 80x100% = 35%**

**c. Đạm ure $CO(NH_2)_2$**

**%N = 28: 60x100% ≈ 46,67%**

**Kết luận:**

**► Đạm ure có hàm lượng N lớn nhất**

**► Đạm một lá có hàm lượng N nhỏ nhất.**

*Cách 2:* **có thể giải nhanh bài toán từ nhận xét: trong cả ba loại phân đạm đã cho, mỗi phân tử đều chứa 2 nguyên tử N. Như vậy chúng chỉ khác nhau về phân tử khối. Loại phân đạm nào có phân tử khối lớn nhất sẽ có hàm lượng % N nhỏ nhất và ngược lại**

► ***Loại đạm có phân tử khối lớn nhất là đạm một lá $(NH_4)_2SO_4$, M =132 đvC cho nên có hàm lượng N nhỏ nhất.***

► ***Loại đạm có phân tử khối nhỏ nhất là ure ($CO(NH_2)_2$) có M = 60 đvC do đó có hàm lượng N lớn nhất.***

22. Trong số những từ in nghiêng trong các câu sau:

a. ***Dây điện*** được làm bằng ***đồng*** được bọc một lớp ***chất dẻo***

b. ***Bức tượng*** được làm bằng ***đồng.***

c. ***Bình*** đựng ***nước*** được làm bằng ***chất dẻo***

d. ***Lốp xe*** được làm bằng ***cao su và thép.***

Những từ chỉ vật thể gồm:.............................................

Những từ chỉ chất gồm:.............................................

23. Chọn phương án đúng trong số các phương án sau: không khí (gồm chủ yếu oxi và nitơ) là

a. Chất tinh khiết

b. Hỗn hợp

c. Đơn chất

d. Hợp chất

**Phương án đúng là B.**

24. Những nguyên tử cùng loại có cùng số hạt nào sau:

a. Notron và proton

b. Proton và electron

c. Electron và nơtron

d. A, B đúng

**Phương án đúng là B.**

25. Định nghĩa nào sau đây là đúng nhất? Nguyên tố hoá học là:

a. Tập hợp các nguyên tử cùng loại, có cùng nguyên tử khối

b. Tập hợp các nguyên tử cùng loại, có cùng số nơtron trong hạt nhân

c. Tập hợp các nguyên tử cùng loại, có cùng kí hiệu hoá học

d. Tập hợp các nguyên tử cùng loại, có cùng số proton trong hạt nhân.

**Phương án đúng là D.**

26. Các cách viết 3H, 5 Ag, 7Au lần lượt có ý nghĩa

a. Ba nguyên tử hiđro, năm nguyên tử bạc, bảy nguyên tử vàng.

b. Ba nguyên tử bạc, năm nguyên tử hiđro, bảy nguyên tử vàng.

c. Ba nguyên tử hiđro, năm nguyên tử vàng, bảy nguyên tử bạc.

d. Ba nguyên tử vàng, năm nguyên tử bạc, bảy nguyên tử hiđro.

**Phương án đúng là A.**

27. Hãy xác định hoá trị của mỗi nguyên tố trong các hợp chất sau:

a. $SiO_2$, $Ag_2O$, MgO.

b. NaCl, $ZnCl_2$, $Al_2S_3$.

*Hướng dẫn:*

**a. Áp dụng quy tắc hoá trị ta có hoá trị của Si trong hợp chất $SiO_2$ là 2x2 = 4.**

**$Ag_2O$ hoá trị của Ag là 1.**

**MgO hoá trị của Mg là 2.**

**b. NaCl: hoá trị của clo bằng hoá trị, của natri là 1.**

**$ZnCl_2$: hoá trị của clo là 1, hoá trị của kẽm là 2.**

**$Al_2S_3$: hoá trị của lưu huỳnh là 2, của nhôm là 3.**

28. Xác định công thức hoá học đúng của muối nhôm sunfat, biết rằng hoá trị của nhôm là III, hoá trị của gốc sunfat là II. Công thức hoá học của muối nhôm sunfat là:

a. $AlSO_4$

b. $Al_2(SO_4)_3$

c. $Al_2SO_4$

d. $Al_3(SO_4)_2$

**Phương án đúng là B.**

30. Một số công thức hoá học được viết như sau: $MgCl_3$, $H_2O$, $KCl_2$, $NaSO_4$. Công thức hoá học nào viết sai? Viết lại các công thức đó cho đúng.

*Hướng dẫn:*

**Công thức hoá học viết sai: $MgCl_3$, $KCl_2$, $NaSO_4$.**

**Công thức hoá học đúng là: $MgCl_2$, KCl, $Na_2SO_4$.**

## C- VUI ĐỂ HỌC

### MỘT SỐ CÂU HỎI VUI

31. Nguyên tố hoá học nào được đặt theo tên của một quốc gia nổi tiếng về bóng đá ở châu Mỹ la tinh?

*Trả lời:* **đó là nguyên tố bạc, kí hiệu Ag là hai chữ cái đầu tiên của nước Aghentina.**

32. Nguyên tố hoá học nào được đặt theo tên của nước Đức?

*Trả lời:* **đó là nguyên tố Germani, kí hiệu Ge.**

33. Nguyên tố hoá học nào thường bị quy cho là liên quan đến bệnh mất trí nhớ ở người?

*Trả lời:* **đó là nguyên tố nhôm, kí hiệu Al.**

34. Nguyên tố hoá học nào thường được dùng trong tế bào quang điện, do tính chất dễ cho 1 electron lớp ngoài cùng?

*Trả lời:* **đó là nguyên tố Cesi, kí hiệu Cs.**

35. Nguyên tố kim loại nào mặt trong hồng cầu của máu?

*Trả lời:* **đó là nguyên tố sắt, kí hiệu Fe.**

36. Nguyên tố hoá học nào là kim loại duy nhất ở trạng thái lỏng trong điều kiện nhiệt độ và áp suất thường, được sử dụng nhiều làm nhiệt kế?

*Trả lời:* **đó là nguyên tố thuỷ ngân, kí hiệu Hg.**

37. Nguyên tố hoá học nào có độ dẫn điện tốt nhất?

*Trả lời:* **đó là nguyên tố vàng, kí hiệu Au. Phần dẫn điện trong các vi mạch điện tử thường được chế tạo bằng vàng.**

# TÌM HIỂU DANH NHÂN KHOA HỌC THẾ GIỚI

MARI SKLÔĐPXKA — QUYRI



Bà là một trong những người tiên phong trong sự nghiên cứu hiện tượng phóng xạ. Nhờ công trình này, bà cùng chồng là Pie Quyri và người phát minh đầu tiên ra hiện tượng phóng xạ là Bêcơren được trao tặng giải thưởng Nôben về vật lý vào ngày 10 tháng 12 năm 1903. Tám năm sau, bà lại nhận được một giải thưởng Nôben thứ hai và lần này về hoá học (vì phát minh ra các nguyên tố phóng xạ radi và poloni, vì đã giải thích được bản chất của radi và tách nó ra dưới dạng kim loại). Như thế, M.Sklođôpxka-Quyri là người phụ nữ đầu tiên được trao giải thưởng cao nhất và là nhà bác học đầu tiên được trao giải thưởng tới hai lần. Nhiều Viện hàn lâm và hội khoa học trên thế giới đã bầu bà làm thành viên danh dự.

Toàn bộ cuộc đời của Mari Sklođôpxka là chiến công, là lao động không mệt mỏi cho khoa học. Châm ngôn của bà là lời nói của chồng bà, nhà vật lý nổi tiếng Pie Quyri: "Dù có xảy ra điều gì chăng nữa, thậm chí dù hồn có lìa khỏi xác thì vẫn phải làm việc". Công việc nghiên cứu các chất phóng xạ bắt đầu trong một phòng thí nghiệm tối tăm, trang bị rất tồi tệ, là nơi mà vợ chồng Quyri trong bốn năm trời đã xử lý hàng tấn bã thải urani. Hai nhà bác học đã thành công trong việc tách ra được những vết hầu như không đáng kể của các nguyên tố chưa hề biết tới là radi và poloni. Chỉ mãi đến năm 1902, họ mới thu được vào khoảng một đêxigam radi clorua tinh khiết. Cả giới khoa học nôn nóng đón chờ từng bài báo của Mari và Pie Quyri, và mỗi một bài đều mang lại một phần chân lí mới .

Ngày 19 tháng tư năm 1906 , một sự kiện bi thảm xảy ra: do một tai nạn, Pie Quyri bị chết. Nhưng nỗi đau khổ không làm Mari gục ngã: "Dù có xảy ra gì chăng nữa ... thì vẫn phải làm việc". Sự làm việc kiên trì đã mang lại những thành công mới. Năm 1910, bà cùng với Đơbiec (ông được coi là phát minh ra actini) lần đầu tiên tách ra một lượng nhỏ radi kim loại tinh khiết. Về sau, sự kiện này được xếp vào 7 thành tựu khoa học lớn nhất," bảy kì quan của thế giới" của phần tư đầu tiên của thế kỉ XX. M.Sklođôpxka-Quyri còn là nữ giáo sư đầu tiên. Những bài giảng về tính phóng xạ của bà được dùng làm cơ sở của công trình cơ bản: "Hiện tượng phóng xạ", đã tái bản nhiều lần và được dịch ra các thứ tiếng nước ngoài. M.Sklođôpxka-Quyri là người đề xuất ra việc thành lập Viện radi ở Pari. Viện đó đã được xây dựng trước Chiến tranh thế giới lần thứ nhất và cho đến ngày cuối cùng của đời mình, M.Sklođôpxka đứng đầu khoa hoá - lý của Viện này, đặt tại phố mang tên Pie và Mari Quyri .

Con người có tâm hồn rộng lớn và bao dung - trong suốt cuộc đời, bà là người như vậy. Bà là người đầu tiên tổ chức việc áp dụng các bức xạ trong y học,

trong thời gian chiến tranh, bà đã đào tạo trên 150 người làm việc trên thiết bị X quang. Bà hiến toàn bộ giải thưởng Nôben lần thứ hai vào quỹ giúp đỡ thương binh. Bà đã tặng cho Viện radi ở Vacsava, thành lập năm 1932, một gam chất radi rất đắt; bà rất quan tâm giúp đỡ các nhà bác học trẻ từ khắp nơi trên thế giới đến làm việc tại phòng thí nghiệm của bà. Là người quốc tịch Ba Lan, bà không bao giờ quên Tổ quốc của bà. Nguyên tố Poloni đã được bà đặt theo tên nước Ba Lan.

M. Sklođôpxka-Quyri chết vì bệnh phóng xạ. Cho tới nay, trong tập nhật kí phòng thí nghiệm của M.Sklođôpxka-Quyri, những quyển nhật kí trong thời gian phát minh và tách radi, người ta vẫn thấy phóng xạ ở mức độ cao. Loài người sẽ mãi ghi nhớ công lao to lớn của nhà nữ bác học vĩ đại.

Chương 2

# PHẢN ỨNG HÓA HỌC

## A. KIẾN THỨC CƠ BẢN

### 1. Sự biến đổi chất

#### *1.1 Hiện tượng vật lý*

Hiện tượng vật lý là hiện tượng trong đó không có chất mới được sinh ra.

*Ví dụ:* sự thay đổi trạng thái hay hình dạng của chất (nước lỏng hóa hơi; muối ăn tan vào trong nước....).

#### *1.2 Hiện tượng hóa học*

Hiện tượng hóa học là hiện tượng trong đó có chất mới sinh ra.

*Ví dụ:* + Khi đốt cháy than, cacbon biến thành khí $CO_2$

+ Cho vôi sống (CaO) vào nước, vôi sống biến thành vôi tôi ($Ca(OH)_2$) và toả nhiệt (nóng lên)...

### 2. Phản ứng hóa học

#### *2.1 Định nghĩa*

Phản ứng hóa học là quá trình làm biến đổi chất này thành chất khác.

Trong phản ứng hóa học: chất ban đầu bị biến đổi trong phản ứng gọi là chất tham gia hay chất phản ứng. Chất mới sinh ra là chất sản phẩm hay chất tạo thành.

Phản ứng hóa học được ghi theo phương trình chữ như sau:

Tên các chất tham gia → tên các chất tạo thành.

Các phản ứng hóa học có thể xảy ra:



$$A + B \rightarrow C + D; \quad A + B \rightarrow C; \quad A \rightarrow C + D$$

*Ví dụ:* Lưu huỳnh + sắt → sắt (II) sunfua

Đường → nước + than

Trong quá trình phản ứng, lượng chất tham gia giảm dần, lượng sản phẩm tăng dần.

#### *2.2 Diễn biến của phản ứng hóa học*

Trong phản ứng hóa học chỉ có liên kết giữa các nguyên tử thay đổi làm cho phân tử này biến đổi thành phân tử khác

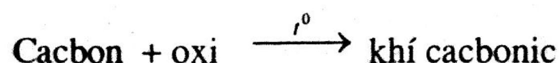
***2.3 Khi nào phản ứng hoá học xảy ra (hay điều kiện để có phản ứng hóa học xảy ra)***

Các chất phản ứng phải tiếp xúc với nhau.

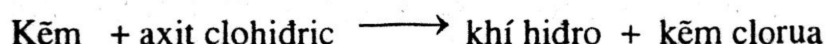
Bề mặt tiếp xúc càng lớn thì phản ứng xảy ra càng dễ.

Cần đun nóng đến một nhiệt độ nào đó, tuỳ theo phản ứng cụ thể. Tuy nhiên cũng có một số phản ứng xảy ra ở nhiệt độ bình thường hay thấp hơn.

*Ví dụ:* Phản ứng giữa cacbon và oxi cần phải đun nóng.




Phản ứng giữa kẽm và axit clohiđric xảy ra ở nhiệt độ thường




Có những phản ứng cần có mặt chất xúc tác.

*Ví dụ:* Phản ứng tạo thành axit axetic từ rượu etilic cần có men làm chất xúc tác.

***2.4 Dấu hiệu để nhận biết có phản ứng hóa học xảy ra***

Dấu hiệu bản chất để xác định có phản ứng hóa học là sự tạo thành chất mới có tính chất khác với chất tham gia.

Nhiều phản ứng mà sự tạo thành chất mới kèm theo những dấu hiệu bề ngoài có thể quan sát được (thí dụ sự thay đổi màu sắc, sự xuất hiện chất không tan hay gọi là chất kết tủa, sự xuất hiện chất khí, sự toả nhiệt và phát sáng,...)

**3. Định luật bảo toàn khối lượng**

***3.1 Định luật bảo toàn khối lượng***

Trong một phản ứng hóa học, tổng khối lượng của các chất sản phẩm bằng tổng khối lượng của các chất phản ứng

*Ví dụ:* Phản ứng: A + B $\rightarrow$ C + D

$$\Rightarrow m_A + m_B = m_C + m_D$$

Ứng dụng: tính khối lượng của các chất tham gia phản ứng hay chất tạo thành sau phản ứng.

***3.2 Định luật thành phần không đổi***

Một hợp chất, dù điều chế bằng bất kỳ cách nào, cũng luôn luôn có thành phần không đổi về khối lượng.

Ứng dụng: dựa vào tỷ lệ khối lượng giữa các nguyên tố cấu tạo nên một chất là không đổi $\rightarrow$ tỉ số nguyên tử không đổi $\rightarrow$ lập công thức hóa học của chất đó.

## 4. Phương trình hóa học

### *4.1 Phương trình hóa học*

Phương trình hóa học là cách biểu diễn ngắn gọn một phản ứng hóa học bằng các công thức hóa học và các dấu (+) và ($\longrightarrow$).

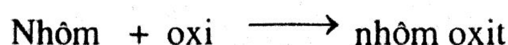

*Ví dụ:* $CO_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCO_3 + H_2O$

Nghĩa là: khí cacbonic tác dụng với (hay phản ứng với) canxi hidroxit tạo thành canxi cacbonat và nước.

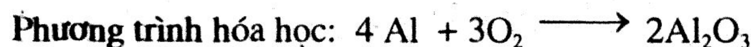
Thiết lập phương trình hóa học: việc thiết lập một phương trình hóa học có hai bước:

- *Bước 1*: thay phương trình bằng chữ của phản ứng hóa học bằng công thức hóa học để được sơ đồ phản ứng (giữa các chất có dấu (+), nối hai vế của phản ứng là dấu (- - - ►).
- *Bước 2*: thêm các hệ số (con số đặt trước các công thức) sao cho số nguyên tử của trong nguyên tố ở hai vế bằng nhau- gọi là cân bằng phương trình hóa học. Sau khi cân bằng phương trình ta thay dấu (- - - ►) bằng mũi tên ($\rightarrow$)

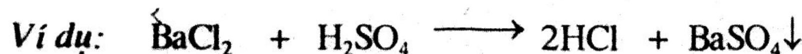
*Ví dụ:* Lập phương trình hóa học của phản ứng sau:

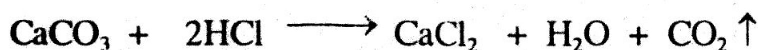

Nhôm + oxi $\longrightarrow$ nhôm oxit


Sơ đồ phản ứng: $Al + O_2$ - - - ► $Al_2O_3$


Phương trình hóa học: $4\,Al + 3O_2 \longrightarrow 2Al_2O_3$

*Chú ý:* nếu chất sản phẩm không tan ta viết kèm theo dấu (↓) đặt cạnh công thức hóa học của chất đó; nếu là chất khí đặt thêm dấu (↑) cạnh công thức hóa học của chất đó; nếu phản ứng cần đun nóng mới xảy ra, thêm ( $t^0$) trên mũi tên hai vế của phương trình phản ứng.


*Ví dụ:* $BaCl_2 + H_2SO_4 \longrightarrow 2HCl + BaSO_4\downarrow$

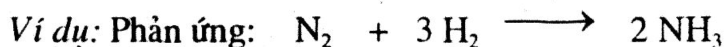

$CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$


$Fe + S \xrightarrow{t^0} FeS$

### *4.2 Ý nghĩa của phương trình hóa học*

Một phương trình hóa học cho biết:

- Chất tham gia và sản phẩm của phản ứng.
- Cho biết tỷ lệ về số nguyên tử, số phân tử giữa các chất cũng như từng cặp chất trong phản ứng.

*Ví dụ:* Phản ứng: 

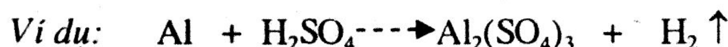
$N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$

Tỷ lệ: 1pt 3pt 2pt

(Đối với chất khí còn là tỷ lệ về thể tích)

Lưu ý khi lập phương trình hoá học:

- Viết đúng công thức hóa của các chất phản ứng và chất mới sinh ra
- Chọn hệ số phân tử sao cho số nguyên tử của mỗi nguyên tố ở hai vế đều bằng nhau. Cách làm như sau:
  - Nên bắt đầu từ những nguyên tố mà số nguyên tử có nhiều và không bằng nhau.
  - Trường hợp số nguyên tử của mỗi nguyên tố ở vế này là số chẵn và ở vế kia là số lẻ thì trước hết phải đặt hệ số 2 cho chất mà số nguyên tử là số lẻ, rồi tiếp tục đặt hệ số cho phân tử chứa số nguyên tử chẵn ở vế còn lại sao cho số nguyên tử của nguyên tố này ở hai vế bằng nhau.
  - Trong trường hợp phân tử có 3 loại nguyên tố thì thường số nguyên tử của 2 loại nguyên tố kết hợp thành một nhóm nguyên tử, ta coi cả nhóm tương đương với một nguyên tố.

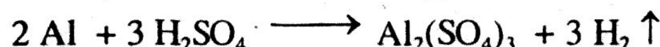
*Ví dụ:* 

$Al + H_2SO_4 \dashrightarrow Al_2(SO_4)_3 + H_2\uparrow$

Coi nhóm ($SO_4$) tương đương như một nguyên tố.

Vậy nhóm ($SO_4$) có nhiều nhất và lại không bằng nhau ở 2 vế, nên ta cân bằng trước, đặt hệ số 3 trước phân tử $H_2SO_4$, sau đó cân bằng số nguyên tử

H và sau cùng là số nguyên tử Al. Phương trình sau khi cân bằng như sau:



$$2Al + 3H_2SO_4 \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2\uparrow$$

- Trong quá trình cân bằng không được thay đổi các chỉ số nguyên tử trong các công thức hóa học.

***4.3 Tính hiệu suất phản ứng***

Thực tế do một số nguyên nhân chất tham gia phản ứng không tác dụng hết, nghĩa là hiệu suất dưới 100%. Người ta có thể tính hiệu suất phản ứng như sau:

a) Dựa vào một trong các chất tham gia phản ứng:

Công thức tính: $H\% = \dfrac{\text{Lượng thực tế đã phản ứng}}{\text{Lượng tổng số đã lấy}} \times 100\%$

b) Dựa vào một trong các chất tạo thành:

$$\text{Công thức tính: } H\% = \frac{\text{Lượng thực tế thu được x 100\%}}{\text{Lượng thu theo lý thuuyết (theo pt phản ứng)}}$$

c) Bài toán hiệu suất còn mở rộng ra: cho hiệu suất phản ứng rồi tính lượng chất tham gia hoặc tạo thành.

## B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

1. a) Khi đánh diêm có lửa bắt cháy, hiện tượng đó là hiện tượng gì?

b) Trong các hiện tượng sau đây, hiện tượng nào là hiện tượng hóa học: trứng bị thối; mực hòa tan vào nước; tẩy màu vải xanh thành trắng.

*Giải*

**a) Khi đánh diêm có lửa bắt cháy là hiện tượng hóa học vì chất thuốc làm diêm đã biến đổi hóa học và kèm theo biến đổi đó có sự toả nhiệt, chất thuốc làm diêm cháy thành các chất khí.**

**b) Trong các hiện tượng trên những hiện tượng trứng bị thối, tẩy màu vải xanh thành trắng là những hiện tượng hóa học.**

**Trứng bị thối là do có chất mới xuất hiện. Tính chất của chất mới này khác với chất ban đầu.**

- **Khi tẩy màu vải xanh thành trắng thì chất màu đã bị biến đổi hóa học, chất có màu xanh mất đi.**
- **Mực hòa tan vào nước là hiện tượng vật lý.**

2. Dựa vào những tính chất nào mà:

a) Đồng, nhôm được dùng làm ruột dây điện còn nhựa, cao su được dùng làm vỏ dây điện?

b) Bạc dùng để tráng gương?

c) Nhôm được dùng làm nồi, xoong?

d) Than dùng để đốt lò?

*Giải*

**a) Do đồng, nhôm dẫn điện tốt nên được dùng làm ruột dây điện. Nhựa, cao su là những chất cách điện rất tốt nên được dùng làm vỏ dây điện.**

**b) Bạc có ánh kim, phản xạ ánh sáng nên dùng để tráng gương.**

**c) Nhôm là chất dẫn nhiệt tốt nên thường được dùng làm nồi, xoong.**

**d) Than cháy được và khi cháy thoả nhiều nhiệt nên dùng để đốt lò.**

3. Bỏ quả trứng vào dung dịch axit clohiđric thấy sủi bọt ở vỏ trứng. Biết rằng axit clohiđric đã tác dụng với canxi cacbonat (chất này có trong vỏ trứng) tạo ra canxi clorua (chất này tan), nước và khí cacbon đioxit thoát ra.

Hãy chỉ ra dấu hiệu nhận biết có phản ứng xảy ra. Ghi lại phương trình chữ của phản ứng.

*Giải*

**Dấu hiệu nhận biết có xảy ra phản ứng là:**

**+ Chất canxi cacbonat có trong vỏ quả trứng bị hòa tan.**

**+ Khí cacbon đioxit được tạo thành kèm theo hiện tượng sủi bọt khí (vì khí này không tan trong nước)**

**Phương trình chữ của phản ứng:**

**Axit clohiđric + canxi cacbonat → canxi clorua + nước + khí cacbon đioxit.**

4. Em hãy cho biết những phương pháp vật lý thông dụng dùng để tách các chất ra khỏi một hỗn hợp. Em hãy cho biết hỗn hợp gồm những chất nào thì áp dụng được các phương pháp đó. Cho ví dụ minh họa.

*Giải*

**Các phương pháp vật lý thông dụng dùng để tách các chất ra khỏi hỗn hợp là:**

**+ Phương pháp lọc: Phương pháp này dùng để tách chất từ hỗn hợp gồm một chất rắn và một chất lỏng.**

***Ví dụ:*** **tách nước ra khỏi cát, tách tinh bột ra khỏi nước.**

**+ Phương pháp chiết: Phương pháp chiết dùng để tách chất từ một hỗn hợp gồm hai chất lỏng không tan vào nhau.**

***Ví dụ:*** **tách dầu ăn ra khỏi nước hoặc tách dầu hoả ra khỏi nước.**

**+ Phương pháp chưng cất: Phương pháp chưng cất dùng để tách chất từ một hỗn hợp gồm hai chất lỏng tan vào nhau.**

***Ví dụ:*** **chưng cất dầu mỏ để được ét xăng, tách rượu ra khỏi nước...**

5. a) Trong khi tiến hành thí nghiệm, dựa vào đâu mà em có thể dự đoán được có phản ứng hoá học xảy ra?

b) Lấy ba ống nghiệm tiến hành làm thí nghiệm như sau:

*Ống thứ nhất*: hòa tan một ít chất rắn bicacbonat natri vào nước ta được dung dịch trong suốt.

*Ống thứ hai*: hòa tan một ít chất rắn bicacbonat natri vào nước chanh hoặc dấm thấy sủi bọt mạnh.

*Ống thứ ba:* đun nóng một ít chất rắn bicacbonat natri trong ống nghiệm thì thấy màu trắng không thay đổi, nhưng có khí thoát ra. Dẫn khí thoát ra vào chậu đựng nước vôi trong thì thấy nước vôi trong vẩn đục.

Theo em, trong ba thí nghiệm trên, thí nghiệm nào là sự biến đổi hóa học? Giải thích?

*Giải*

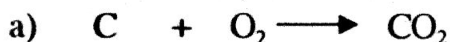
a) **Khi làm thí nghiệm, quan sát hiện tượng và dựa vào sự xuất hiện những chất mới sinh ra, ta có thể dự đoán đó là hiện tượng hóa học. Hiện tượng chứng tỏ có chất mới xuất hiện là do có sự biến đổi màu sắc, sự xuất hiện những chất có trạng thái vật lý khác với chất ban đầu (Có thể là chất kết tủa, chất khí bay hơi,...)**

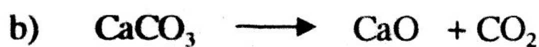
b) **Ống thứ nhất: biến đổi vật lý vì không có chất mới tạo thành.**

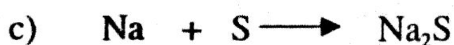
**Ống thứ hai: biến đổi hoá học vì tạo ra chất mới là chất khí cacbonic ($CO_2$)**

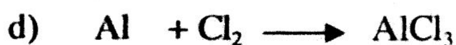
**Ống thứ ba: biến đổi hoá học vì tạo ra chất mới là chất khí làm vẩn đục nước vôi trong.**

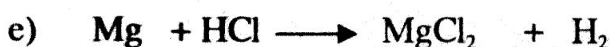
6. Cho sơ đồ phản ứng hóa học sau:


a) $C + O_2 \longrightarrow CO_2$


b) $CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$


c) $Na + S \longrightarrow Na_2S$


d) $Al + Cl_2 \longrightarrow AlCl_3$

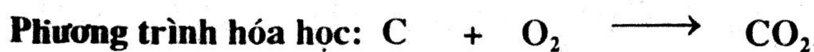

e) $Mg + HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$

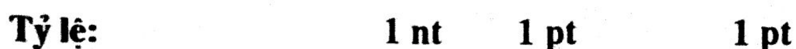
Hãy chọn hệ số và viết phương trình hoá học. Cho biết tỷ lệ số nguyên tử, số phân tử các chất trong phương trình hóa học được lập.

*Giải*

**Để cân bằng phương trình phản ứng hoá học cần bắt đầu từ nguyên tố mà số nguyên tử có nhiều và không bằng nhau ở hai vế.**

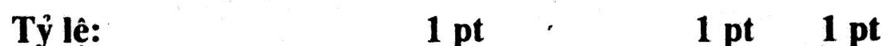
**a) $C + O_2 \longrightarrow CO_2$. Số nguyên tử mỗi nguyên tố ở hai vế đã bằng nhau, không cần thêm hệ số.**

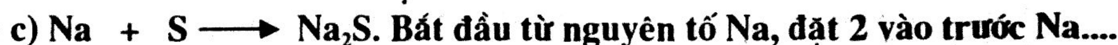

**Phương trình hóa học: $C + O_2 \longrightarrow CO_2$**

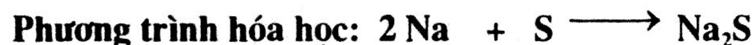

**Tỷ lệ: 1 nt 1 pt 1 pt**


**b) $CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$ (không cần thêm hệ số)**

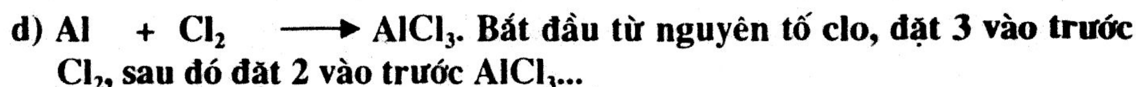

**Phương trình hóa học: $CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$**


**Tỷ lệ: 1 pt 1 pt 1 pt**


**c) $Na + S \longrightarrow Na_2S$. Bắt đầu từ nguyên tố Na, đặt 2 vào trước Na....**


**Phương trình hóa học: $2\,Na + S \longrightarrow Na_2S$**

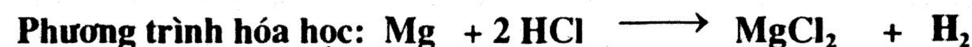

**Tỷ lệ: 2 nt 1 nt 1 pt**


**d) $Al + Cl_2 \longrightarrow AlCl_3$. Bắt đầu từ nguyên tố clo, đặt 3 vào trước $Cl_2$, sau đó đặt 2 vào trước $AlCl_3$...**


**Phương trình hóa học: $2\,Al + 3\,Cl_2 \longrightarrow 2\,AlCl_3$**


**Tỷ lệ: 2 nt 3 pt 2 pt**


**e) $Mg + HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$. Bắt đầu từ H....**


**Phương trình hóa học: $Mg + 2\,HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$**


**Tỷ lệ: 1 nt 2 pt 1 pt 1 pt**

7. Nung 2,45 gam một chất hóa học A thấy thoát ra 672 ml khí $O_2$ (đktc). Phần rắn còn lại chứa 52,35% kali và 47,65% clo (về khối lượng).

Tìm công thức hóa học của A.

*Giải*

- **Tính khối lượng mỗi nguyên tố có trong 2,45 gam chất A**

$$n_{O_2} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03mol \longrightarrow m_O = 0,03 . 32 = 0,96 \text{ g}$$

$$m_K + m_{Cl} = m_A - m_O = 2,45 - 0,96 = 1.49 \text{ g}$$

$$m_K = 1,49 \times \frac{52,35}{100} = 0,78g$$

$$m_{Cl} = 1,49 - 0,78 = 0,71 \text{ g}$$

**Các nguyên tố trong A gồm K, Cl và O.**

- **Đặt A: $K_xCl_yO_z$ . Ta có:**

$$x:y:z = \frac{m_K}{39} : \frac{m_{Cl}}{35,5} : \frac{m_O}{16} = \frac{0,78}{39} : \frac{0,71}{35,5} : \frac{0,96}{16} = 0,02 : 0,02 : 0,06 = 1:1:3$$

$x = y = 1$

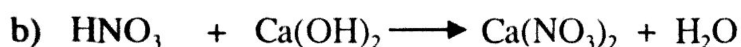
$z = 3$

**Trong một hợp chất thường tỷ lệ số nguyên tử các nguyên tố phải là tỷ lệ dương và tối giản.**

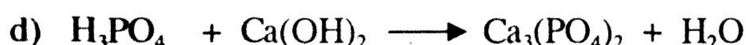
**Vậy công thức hoá học của A là $KClO_3$.**

8. Cho sơ đồ các phản ứng hóa học sau đây:


a) $Na_2CO_3 + MgCl_2 \longrightarrow MgCO_3 + NaCl$


b) $HNO_3 + Ca(OH)_2 \longrightarrow Ca(NO_3)_2 + H_2O$


c) $H_2SO_4 + BaCl_2 \longrightarrow BaSO_4 + HCl$

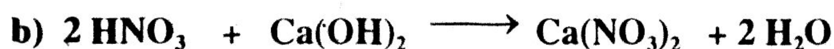

d) $H_3PO_4 + Ca(OH)_2 \longrightarrow Ca_3(PO_4)_2 + H_2O$

Hãy viết thành phương trình hóa học và cho biết tỷ lệ số phân tử của các chất trong mỗi phương trình hóa học lập được.

*Giải*


**a)** $Na_2CO_3 + MgCl_2 \longrightarrow MgCO_3\downarrow + 2NaCl$

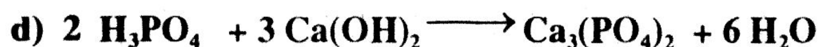
**Tỷ lệ số phân tử trong phản ứng là 1: 1: 1: 2**


**b)** $2HNO_3 + Ca(OH)_2 \longrightarrow Ca(NO_3)_2 + 2H_2O$

**Tỷ lệ số phân tử trong phản ứng là 2: 1: 1: 2**


**c)** $H_2SO_4 + BaCl_2 \longrightarrow BaSO_4\downarrow + 2HCl$

**Tỷ lệ số phân tử trong phản ứng là 1: 1: 1: 2**


**d)** $2H_3PO_4 + 3Ca(OH)_2 \longrightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 6H_2O$

**Tỷ lệ số phân tử trong phản ứng là 2: 3: 1: 6**

9. Xét các hiện tượng sau đây và chỉ rõ đâu là hiện tượng hóa học:

A. Cồn để trong lọ không kín bị bay hơi.

B. Khi đốt đèn cồn, cồn cháy biến đổi thành hơi nước và khí cacbonic.

C. Dây sắt được cắt nhỏ thành đoạn rồi tán thành đinh.

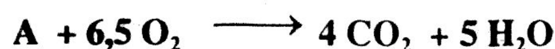
D. Hoà tan đường vào nước ta được dung dịch đường.

**Đáp số:** ***câu B đúng***

10. Để đốt cháy 1 phân tử chất A cần 6,5 phân tử $O_2$, thu được 4 phân tử $CO_2$ và 5 phân tử $H_2O$. Hãy xác định công thức phân tử của chất A.

*Giải*

**Ta có phản ứng:**


$A + 6{,}5O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 5H_2O$

**Theo định luật bảo toàn khối lượng thì 1 phân tử chất A phải có 4 nguyên tử C; 10 nguyên tử hiđro và không có oxi.**

**Vậy công thức của chất A là $C_4H_{10}$.**

11. Khi than cháy trong không khí, xảy ra phản ứng hóa học giữa cacbon và oxi.

a) Hãy giải thích vì sao cần đập vừa nhỏ than trước khi đưa vào lò đốt, dùng que lửa châm rồi quạt mạnh đến khi than bén cháy thì thôi.

b) Ghi lại phương trình chữ của phản ứng, biết rằng sản phẩm là khí cacbon đioxit.

*Giải*

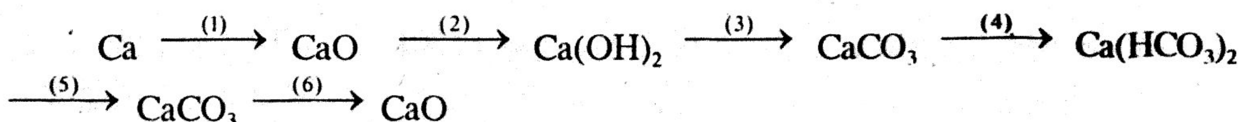
**a) Phải đập vừa nhỏ than nhằm làm cho sự tiếp xúc của than với oxi có trong không khí được nhiều hơn, phản ứng giữa than (cacbon) với oxi xảy ra nhanh hơn.**

**- Phản ứng giữa cacbon với oxi chỉ xảy ra khi cacbon đã bị đốt nóng.**

**b) Phương trình chữ của phản ứng:**

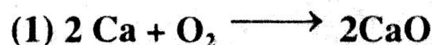
**Cacbon + oxi ⟶ khí cacbon đioxit**

12. Họàn thành chuỗi biến hoá sau:

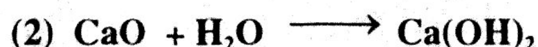


$$Ca \xrightarrow{(1)} CaO \xrightarrow{(2)} Ca(OH)_2 \xrightarrow{(3)} CaCO_3 \xrightarrow{(4)} Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{(5)} CaCO_3 \xrightarrow{(6)} CaO$$

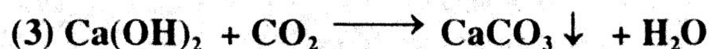
*Giải*



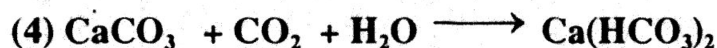
$$(1)\ 2\,Ca + O_2 \longrightarrow 2CaO$$



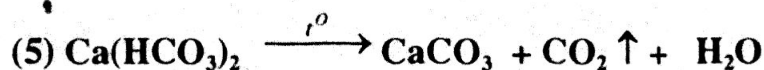
$$(2)\ CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$$



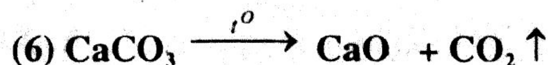
$$(3)\ Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$



$$(4)\ CaCO_3 + CO_2 + H_2O \longrightarrow Ca(HCO_3)_2$$



$$(5)\ Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{t^o} CaCO_3 + CO_2\uparrow + H_2O$$



$$(6)\ CaCO_3 \xrightarrow{t^o} CaO + CO_2\uparrow$$

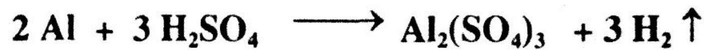
13. Cho 27 gam Al tác dụng với dung dịch axit sunfuric ($H_2SO_4$) thu được 171 gam muối nhôm sunfat ($Al_2(SO_4)_3$) và 3 gam hiđro.

a) Viết phương trình phản ứng

b) Tính khối lượng axit sunfuric đã dùng.

*Giải*

**a) Phương trình phản ứng:**



$$2\,Al + 3\,H_2SO_4 \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3\,H_2\uparrow$$

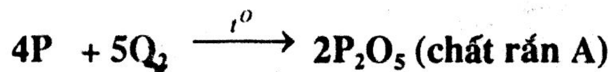
**b) Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng:**

$$m_{Al} + m_{H_2SO_4} = m_{Al_2(SO_4)_3} + m_{H_2}$$

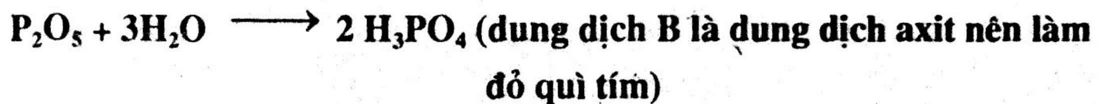
$$m_{H_2SO_4} = (171 + 3) - 27 = 147\ (g)$$

14. Đốt cháy hoàn toàn một mẩu phôt pho trong oxi dư, sau phản ứng thu được chất rắn A. Hoà tan hoàn toàn chất rắn A vào nước thu được dung dịch B. Cho vài giọt quì tím vào dung dịch B thấy dung dịch có màu đỏ. Cho tiếp dung dịch NaOH vào dung dịch B cho đến khi màu đỏ trong dung dịch B nhạt dần rồi biến mất. Giải thích hiện tượng và viết các phương trình phản ứng hóa học xảy ra.

*Giải*



$$4P + 5O_2 \xrightarrow{t^o} 2P_2O_5$$ **(chất rắn A)**



$$P_2O_5 + 3H_2O \longrightarrow 2\,H_3PO_4$$ **(dung dịch B là dung dịch axit nên làm đỏ quì tím)**

$$H_3PO_4\ \ 3\,NaOH \longrightarrow Na_3PO_4 + 3H_2O$$ **(khi axit tác dụng với bazơ, xảy ra phản ứng trung hoà axit và bazơ đều phản ứng hết và dung dịch muối được tạo thành không làm đổi màu quì tím)**

15. Một hợp chất có phân tử gồm một nguyên tử nguyên tố X liên kết với 3 nguyên tử oxi và nặng gấp 5 lần nguyên tử oxi.

a) Tính nguyên tử khối, cho biết tên và ký hiệu hóa học của nguyên tố X.

b) Tính phần trăm về khối lượng của nguyên tố X trong hợp chất.

*Giải*

**a) Gọi công thức của hợp chất là $XO_3$.**

**Ta có: $X + 3 . 16 = 5 . 16 \Rightarrow X = 32$**

**Nguyên tố có nguyên tử khối bằng 32 là nguyên tố lưu huỳnh (S)**

**b)** $\%\, m_X = \dfrac{32 \times 1}{89} \times 100\% = 40\%$

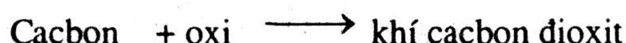
16. Khi đốt nến, nến chảy lỏng thấm vào bấc, sau đó nến lỏng chuyển thành hơi, hơi nến cháy tạo thành khí cacbonic và hơi nước. Hãy phân tích các giai đoạn

của quá trình mô tả trên và chỉ rõ gai đoạn nào có hiện tượng vật lý? Ở giai đoạn nào có hiện tượng hóa học?

**Đáp số:**

- **Nến chảy lỏng: hiện tượng vật lý**
- **Nến lỏng chuyển thành hơi: hiện tượng vật lý**
- **Hơi nến cháy tạo thành khí cacbonic và hơi nước: hiện tượng hóa học**

17. Khi đốt, than cháy theo sơ đồ sau:




a) Viết và cân bằng phương trình phản ứng.

b) Cho biết khối lượng cacbon tác dụng bằng 9 kg, khối lượng oxi tác dụng bằng 24 kg. Hãy tính khối lượng khí cacbon đioxit tạo thành.

c) Nếu khối lượng cacbon tác dụng bằng 6 kg, khối lượng khí cacbonic thu được bằng 22 kg, hãy tính khối lượng oxi đã phản ứng.

**Đáp số: b) 33 kg**

**c) 16 kg**

18. Phân tử của một chất A gồm hai nguyên tử, nguyên tố X liên kết với một nguyên tử oxi và nặng hơn phân tử hiđro 31 lần.

a) A là đơn chất hay hợp chất

b) Tính phân tử khối của A

c) Tính nguyên tử khối của X. Cho biết tên và ký hiệu của nguyên tố.

**Đáp số: a) A là hợp chất**

**b) 62 đvC**

**c) X là Na**

19. Người ta điều chế vôi sống (CaO) bằng cách nung đá vôi ($CaCO_3$). Lượng vôi sống thu được từ 1 tấn đá vôi có chứa 10% tạp chất là 0,45 tấn. Tính hiệu suất phản ứng.

**Đáp số: 89,28%**

20. Trong phản ứng hoá học cho biết:

a) Hạt vi mô nào được bảo toàn, hạt nào có thể bị chia nhỏ ra?

b) Nguyên tử có bị chia nhỏ không?

c) Vì sao có sự biến đổi phân tử này thành phân tử khác? Vì sao có sự biến đổi chất này thành chất khác trong phản ứng hóa học?

**Đáp số: a) Nguyên tử được bảo toàn, phân tử bị chia nhỏ.**

**b) Nguyên tử không bị chia nhỏ trong các phản ứng hóa học.**

**c) Trong quá trình biến đổi hóa học diễn ra, các liên kết giữa các nguyên tử trong phân tử các chất bị phá vỡ. Các nguyên tử liên kết lại với nhau theo một cách khác trước cho các phân tử sản phẩm.**

21. Khi nấu canh cua thì riêu cua nổi lên trên luộc trứng lòng trắng trứng bị đông lại. Những hiện tượng nêu ở trên có phải là phản ứng hóa học không?

**Đáp số: là phản ứng hóa học.**

22. Các hiện tượng sau đây, hiện tưng nào có sự biến đổi hóa học?

1. Dây sắt được cắt nhỏ thành từng đoạn rồi tán thành đinh.
2. Vành xe đạp bằng sắt bị phủ một lớp gỉ là chất màu nâu đỏ.
3. Rượu để lâu trong không khí thường bị chua.
4. Đèn tín hiệu chuyển từ màu xanh sang màu đỏ.
5. Dây tóc trong bóng đèn điện nóng và sáng lên khi dòng điện chạy qua.

A. 1, 2, 3, 4.　　B. 1, 2, 4, 5.

C. 2, 3.　　D. 1, 3, 4, 5.

**Đáp số: câu C đúng**

23. Cho 112 gam sắt (Fe) tác dụng với dung dịch axit clohiđric (HCl) tạo ra 254 gam sắt (II) clorua ($FeCl_2$) và 4 gam khí hidro bay lên. Khối lượng axit HCl đã dùng là:

A. 146 gam　　B. 156 gam　　C. 78 gam　　D. 200 gam

Hãy chọn đáp số đúng?

**Đáp số: A đúng**

24. Từ công thức hóa học của:

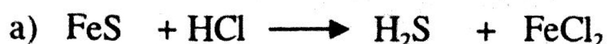
a) Khí metan $CH_4$

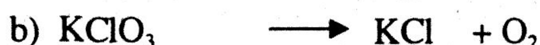
b) Natri clorua NaCl (muối ăn)

c) Canxi cacbonat ($CaCO_3$ - thành phần chính của đá vôi).

Hãy nêu những ý nghĩa biết được về mỗi chất.

25. Cân bằng các phương trình phản ứng hóa học dưới đây:


a) $FeS + HCl \longrightarrow H_2S + FeCl_2$


b) $KClO_3 \longrightarrow KCl + O_2$


c) $SO_2 + O_2 \longrightarrow SO_3$


d) $N_2 + H_2 \longrightarrow NH_3$

Hãy cho biết tỉ lệ số phân tử của các chất trong mỗi phương trình hóa học đã lập được?

26. Đốt 58 gam khí butan ($C_4H_{10}$) cần dùng 208 gam khí oxi và tạo ra 90 gam hơi nước và khí cacbonic ($CO_2$). Khối lượng $CO_2$ sinh ra là:

A. 98 gam B. 176 gam C. 200 gam D. 264 gam

Hãy chọn đáp án đúng

**Đáp số: B đúng**

27. Có những phản ứng hóa học sau:

a) Sắt + đồng (II) sunfat ⟶ sắt (II) sunfat + đồng

b) Khí cacbonic + canxi hiđroxit ⟶ canxi cacbonat + nước

c) Magie clorua + natri cacbonat ⟶ magie cacbonat + natri clorua

Viết và cân bằng các phương trình phản ứng dưới dạng công thức hóa học.

28. Những hiện tượng sau, hiện tượng nào là hiện tượng hóa học?

a) Về mùa hè thức ăn thường bị thiu.

b) Đun đường, đường ngả màu nâu rồi đen đi

c) Các quả bóng bay trên trời rồi nổ tung.

d) Cháy rừng gây ô nhiễm lớn cho môi trường.

e) Nhiệt độ trái đất nóng lên làm băng ở hai cực trái đất tan dần.

A. a, b, d B. a, b, c, e

C. b, c, d D. a, b, e

**Đáp số: câu A đúng**

29. a) Giải thích tại sao khi đưa ngọn lửa đến gần là cồn đã bắt cháy?

b) Biết rằng cồn cháy được là có sự tham gia của khí oxi, tạo ra nước và khí cacbon dioxit. Viết phương trình bằng chữ của phản ứng.

30. Phân biệt và giải thích đâu là hiện tượng vật lý, đâu là hiện tượng hóa học trong hai quá trình sau:

a) Hòa tan một ít axit axetic vào nước được dung dịch axit axetic loãng, dùng làm dấm ăn.

b) Để rượu nhạt (rượu có tỷ lệ rất ít chất etilic tan trong nước) lâu ngày trong không khí, rượu nhạt lên men và trở thành dấm chua.

31. Khí oxi có một vai trò rất quan trọng trong đời sống, nó duy trì sự sống và sự cháy. Trong quá trình hô hấp của người và động vật oxi kết hợp với hemoglobin (Hb) trong máu để biến máu đỏ sẫm thành máu đỏ tươi đi nuôi cơ thể.

Vậy hiện tượng hô hấp nêu trên có phải là phản ứng hóa học không?

**Đáp số: đó là phản ứng hóa học**

32. Khi nung 2,8 gam silic (Si) trong khí oxi tạo thành 6 gam $SiO_2$ nhưng khi đốt cháy $SiH_4$ cần 64 gam oxi và tạo ra 60 gam $SiO_2$. Các số liệu trên có phù hợp với định luật thành phần không đổi không?

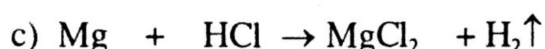
**Đáp số: phù hợp**

33. Sắt để trong không khí ẩm dễ bị gỉ. Hãy giải thích tại sao ta có thể phòng chống gỉ bằng cách bôi dầu, mỡ lên trên bề mặt các đồ dùng bằng sắt.

34. Cho các phương trình phản ứng hóa học dưới đây:


a) $Na + S \rightarrow Na_2S$


b) $Al + Cl_2 \rightarrow AlCl_3$


c) $Mg + HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2\uparrow$

Tỷ lệ số phân tử của các chất trong phương trình là:

1. A. 2: 1: 4 B. 2: 2: 3
   C. 1: 2: 2 D. 2: 1: 1
2. A. 1: 2: 1 B. 2: 1: 3
   C. 2: 3: 2 D. 1: 2: 3
3. A. 2: 2: 1: 1 B. 2: 2: 2:1
   C. 1: 1: 1: 2 D. 1: 2:1: 1

Hãy chọn đáp án đúng?

**Đáp số: câu D đúng**

35. Hãy chọn hệ số và các công thức hóa học thích hợp đặt vào chỗ có dấu hỏi trong các phương trình hóa học sau:


a) $?\ Al(OH)_3 \longrightarrow\ ? + 3\ H_2O$


b) $2\ Al + ?\ CuSO_4 \longrightarrow\ ? + 3\ Cu$

**Đáp số: a) 2 và $Al_2O_3$**

**b) 3 và $Al_2(SO_4)_3$**

36. Người ta dùng 490 kg than để đốt lò. Sau khi lò nguội thấy còn 49 kg than chưa cháy.

a) Viết phương trình phản ứng xảy ra.

b) Tính hiệu suất của phản ứng.

**Đáp số: 90%**

37. Nước vôi (có chất canxi hiđroxit) được quét lên tường một thời gian sau đó sẽ khô và hóa rắn (chất này là canxi cacbonat).

a) Dấu hiệu nào cho thấy đã có phản ứng hóa học xảy ra.

b) Viết phương trình bằng chữ của phản ứng, biết rằng có chất khí cacbon đioxit (chất này có trong không khí) tham gia và sản phẩm ngoài chất rắn còn có nước (chất này bay hơi).

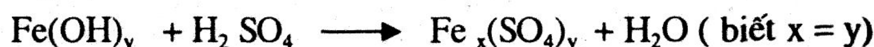
38. Có thể điều chế bao nhiêu kg nhôm từ 1tấn quặng boxit có chứa 95% nhôm oxit, biết hiệu suất phản ứng là 98%.

**Đáp số: 493 kg**

39. Cho phương trình hóa học sau: $S + O_2 \rightarrow SO_2$

Hãy nêu cách tính để chứng tỏ khối lượng chất tạo thành bằng tổng khối lượng các chất tham gia.

40. Cho sơ đồ phản ứng sau:



$$Fe(OH)_y + H_2SO_4 \longrightarrow Fe_x(SO_4)_y + H_2O \text{ ( biết } x = y)$$

Chỉ số thích hợp của y và x lần lượt là:

A. 1 và 2 B. 2 và 3

C. 3 và 4 D. 2 và 4

**Đáp án: câu B đúng**

41. Để điều chế sunfua, người ta đem nung trong không khí hỗn hợp gồm 27 gam nhôm và 60 gam lưu huỳnh. Sau khi phản ứng kết thúc chỉ thu được 75 gam sản phẩm phản ứng. Điều đó có mâu thuẫn với định luật bảo toàn khối lượng không?

**Đáp số: phù hợp**

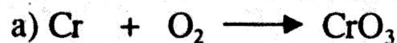
42. Cho 44, 2 gam hỗn hợp 2 muối gồm $A_2SO_4$ và $BSO_4$ tác dụng vừa đủ với dung dịch $BaCl_2$ hết 62,4 gam, thu được 69,9 gam kết tủa $BaSO_4$ và 2 muối tan. Tính khối lượng hai muối tan sau phản ứng.

**Đáp số: 36,7 gam**

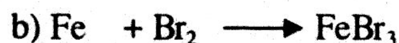
43. Nung hỗn hợp hai muối gồm $CaCO_3$ và $MgCO_3$ thu được 76 gam hai oxit và 66 gam $CO_2$. Tính khối lượng hỗn hợp hai muối ban đầu.

**Đáp số: 142 gam**

44. Cho sơ đồ của các phản ứng sau:



a) $Cr + O_2 \longrightarrow CrO_3$



b) $Fe + Br_2 \longrightarrow FeBr_3$

Hãy viết thành phương trình hóa học và cho biết tỷ lệ số nguyên tử, số phân tử của các chất trong mỗi phản ứng?

45. Đốt cháy m gam chất A cần dùng 6,4 gam oxi thu được 4,4 gam $CO_2$ và 3,6 gam $H_2O$. Tính m.

**Đáp số: 1.6 gam**

46. Khi cho khí $SO_3$ tác dụng với nước cho ta dung dịch $H_2SO_4$. Tính lượng $H_2SO_4$ điều chế được khi cho 40 kg $SO_3$ tác dụng với nước. Biết hiệu suất phản ứng là 95%.

**Đáp số: 46,55 kg**

47. Có thể thu được kim loại sắt bằng cách cho khí cacbon oxit (CO) tác dụng với chất sắt (III) oxit $Fe_2O_3$. Khối lượng của kim loại sắt thu được khi cho 16,8 kg CO tác dụng hết với 32 kg $Fe_2O_3$ thì có 26,4 kg $CO_2$ sinh ra.

Hãy chọn đáp số đúng?

A. 2,24 kg B. 22,4 kg

C. 29,4 kg D. 18,6 kg

**Đáp số: câu B đúng**

48. Biết rằng kim loại nhôm tác dụng với axit sunfuric $H_2SO_4$ tạo ra khí hydro $H_2$ và chất nhôm sunfat $Al_2(SO_4)_3$.

a) Lập phương trình hóa học của phản ứng.

b) Cho biết tỷ lệ giữa số nguyên tử nhôm lần lượt với số phân tử của ba chất trong phản ứng.

**Đáp số: a)** $2\,Al + 3\,H_2SO_4 \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3\,H_2$

**b) 2 nt Al tác dụng với 3 pt $H_2SO_4$**

**2 nt Al phản ứng tạo ra 1 pt $Al_2(SO_4)_3$.**

**2 nt Al phản ứng tạo ra 3 pt $H_2$.**

49. Nung canxi cacbonat thì thu được vôi sống(CaO) và khí cacbonic ($CO_2$). Nếu nung 5 tấn canxi cacbonat sinh ra 2,8 tấn khí cacbonic và canxi oxit. Khối lượng canxi oxit thu được là:

A. 1,4 tấn B. 3,2 tấn C. 2,8 tấn D. 5,6 tấn

Hãy chọn đáp số đúng?

**Đáp số: C đúng**

50. Xét các hiện tượng sau đây và chỉ rõ đâu là hiện tượng vật lý?

A. Dây tóc bóng đèn nóng và sáng lên khi có dòng điện chạy qua

B. Lưu huỳnh cháy trong oxi tạo thành một chất khí có mùi hắc gọi là khí sunfurơ.

C. Cho vôi sống vào nước, vôi sống biến thành vôi tôi.

D. Mâm đồng lâu ngày không chùi, có một lớp màu xanh bám lên.

**Đáp số: câu A đúng.**

## C. VUI ĐỂ HỌC

**Xanh thành đỏ, đỏ thành xanh**

**Trong hóa trắng, trắng hóa trong**

Bạn đặt trên bàn 4 cái cốc:

- Cốc thứ nhất đựng dung dịch rượu quỳ (có nhỏ mấy giọt kiềm) màu xanh.
- Cốc thứ hai đựng các hạt silicagen màu hồng (các hạt này thường ding để hút ẩm trong phòng thí nghiệm và thường được nhuộm màu của muối $CoCl_2$).
- Cốc thứ ba đựng dung dịch trong suốt $BaCl_2$.
- Cốc thứ tư đựng nước và có lẫn một ít kẽm oxit ZnO mịn (chất này có màu trắng, không tan trong nước nên làm vẩn đục nước).

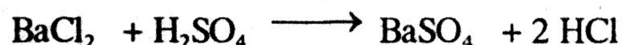
Bây giờ bạn lần lượt rót axit $H_2SO_4$ (tương đối đậm đặc và trong suốt) lần lượt vào bốn cốc ở trên thì:

- Cốc thứ nhất đựng rượu quỳ biến từ **xanh thành đỏ.**
- Cốc thứ hai đựng các hạt silicagen biến từ **đỏ thành xanh**.
- Cốc thứ ba đựng $BaCl_2$ **trong suốt thành trắng.**
- Cốc thứ tư đựng nước và ZnO từ **trắng thành trong suốt**.
- Giải thích:

Ở cốc thứ nhất, rượu quỳ gặp axit nên biến thành đỏ.

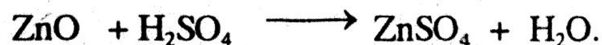
Trong cốc thứ hai $H_2SO_4$ đặc hút nước của muối coban ngậm nước $CoCl_2.6H_2O$ làm cho nó trở thành khan nên hóa màu xanh.

Ở cốc thứ ba tạo ra kết tủa trắng $BaSO_4$ do:



$$BaCl_2 + H_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 + 2\,HCl$$

Trong cốc thứ tư, ZnO tác dụng với $H_2SO_4$ tạo thành dung dịch $ZnSO_4$ không màu.



$$ZnO + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2O.$$

## Chương 3

# MOL VÀ TÍNH TOÁN HOÁ HỌC

## A. KIẾN THỨC CƠ BẢN

### 1. Mol

#### *1.1 Mol*

Mol là lượng chất có chứa $6.10^{23}$ nguyên tử hoặc phân tử của chất đó ($6.10^{23}$ gọi là số Avogadro, kí hiệu là N).

*Ví dụ:*

- 1 mol nguyên tử đồng là một lượng đồng có chứa N nguyên tử đồng.

- 1 mol phân tử oxi là một lượng chất có chứa N phân tử oxi.

#### *1.2. Khối lượng mol*

Khối lượng mol (kí hiệu là M) của một chất là khối lượng tính bằng gam của N nguyên tử hay phân tử chất đó.

Khối lượng mol nguyên tử hay phân tử của một chất có trị số bằng nguyên tử khối hay phân tử khối của chính nó (nhưng tính bằng gam).

*Ví dụ:*

| Nguyên tử/phân tử | Nguyên tử khối/phân tử khối (đvc) | Khối lượng mol nguyên tử/phân tử (gam). |
|---|---|---|
| H | 1 | 1 |
| O | 16 | 16 |
| $H_2O$ | 18 | 18 |
| C | 12 | 12 |
| $CO_2$ | 44 | 44 |

#### *1.3. Thể tích mol của chất khí*

Thể tích mol của chất khí là thể tích chiếm bởi N phân tử của chất khí đó.

Một mol của bất kì chất khí nào ở cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất đều chiếm một thể tích như nhau.

Ở nhiệt độ $0^0C$ và áp suất 1atm (được gọi là điều kiện tiêu chuẩn, kí hiệu là đktc), thể tích 1 mol của bất kì chất khí nào đều bằng 22,4 lit.

*Ví dụ:* ở điều kiện tiêu chuẩn thể tích 1 mol khí $H_2$, $O_2$, $N_2$ đều là 22,4 lit.

## 2. Chuyển đổi giữa khối lượng, thể tích và lượng chất

### *2.1 Chuyển đổi giữa lượng chất và khối lượng chất*

Công thức chuyển đổi giữa khối lượng và số mol:

$$n = m/M$$

Trong đó:

m: khối lượng (g)

n: số mol (mol)

M: khối lượng mol (g)

### *2.2 Chuyển đổi giữa lượng chất và thể tích chất khí*

Công thức chuyển đổi giữa số mol và thể tích ở đktc:

$$n = V/22,4$$

Trong đó:

n: số mol (mol)

V: thể tích chất khí ở đktc (l)

## 3. Tỉ khối của chất khí

Tỉ khối của khí A so với khí B kí hiệu là: $d_{A/B}$

$$d_{A/B} = \frac{M_A}{M_B}$$

Nếu $d_{A/B} > 1$ ta nói khí A nặng hơn khí B là $d_{A/B}$ lần.

Nếu $d_{A/B} < 1$ ta nói khí A nhẹ hơn khí B (hay khí B nặng hơn khí A $1/d_{A/B}$ lần.

*Ví dụ:*

+) $d_{O_2/H_2} = \frac{M_{O_2}}{M_{H_2}} = \frac{32}{2} = 16$

Khí $O_2$ nặng hơn khí $H_2$ là 16 lần.

+) $d_{CO_2/kk} = \frac{M_{CO_2}}{M_{kk}} = \frac{44}{29} = 1,52$

Khí $CO_2$ nặng hơn không khí là 1,52 lần.

Như vậy:

- Nếu biết khối lượng mol của 2 chất khí ta có thể so sánh xem khí nào nặng (hay nhẹ) hơn và nặng (hay nhẹ) hơn bao nhiêu lần.

- Nếu biết tỉ khối của 2 chất khí và khối lượng mol của 1 trong 2 chất khí ta có thể tính được khối lượng mol của khí kia:

$M_A = d_{A/B} \times M_B$ hay $M_B = \dfrac{M_B}{d_{A/B}}$

## 4. Tính theo công thức hoá học.

### *4.1. Xác định thành phần nguyên tố từ công thức hoá học.*

Các bước tiến hành:

- Tìm khối lượng mol của hợp chất (bằng tổng khối lượng của tất cả các nguyên tử trong hợp chất đó).
- Tìm số mol nguyên tử của mỗi nguyên tố trong 1 mol phân tử chất đó. Từ đó tính khối lượng mỗi nguyên tố trong 1 mol chất.

$$m = n \times M \text{ (g)}$$

- Tính thành phần phần trăm về khối lượng các nguyên tố:

$$\%X = \frac{\text{khối lượng nguyên tố}}{\text{khối lượng mol}}.100\%$$

*Ví dụ*: Tính thành phần phần trăm về khối lượng của các nguyên tố trong axit sufuric $H_2SO_4$.

- Khối lượng mol:

$M(H_2SO_4) = 2 \times 1 + 1 \times 32 + 4 \times 16 = 98$ (g)

- Khối lượng các nguyên tố: Trong 1 mol $H_2SO_4$ có:

+ 2 mol nguyên tử H: $m_H = 2 \times 1 = 2$ (g)

+ 1 mol nguyên tử S: $m_S = 1 \times 32 = 32$ (g)

+ 4 mol nguyên tử O: $m_O = 4 \times 16 = 64$ (g)

- Thành phần phần trăm về khối lượng các nguyên tố:

$$\%H = \frac{2}{98} \times 100\% = 2{,}04\%.$$

$$\%S = \frac{32}{98} \times 100\% = 32{,}65\%$$

$$\%O = \frac{64}{98} \times 100\% = 65{,}31\%$$

(hay %O = 100% - (2,04% + 32,65%) = 65,31%)

### *4.2 Xác định công thức hoá học khi biết thành phần các nguyên tố và khối lượng mol.*

Các bước tiến hành:

- Tính khối lượng mỗi nguyên tố trong 1 mol hợp chất:

$$M_{\text{nguyên tố } X} = \%X \times M_{\text{hợp chất}}$$

- Tính số mol nguyên tử của mỗi nguyên tố trong 1 mol hợp chất:

$$n_X = \frac{m_X}{M_X}$$

- Kết luận công thức hoá học của hợp chất.

*Ví dụ*:

Một hợp chất A có M = 58,5 (g), thành phần phần trăm về khối lượng của các nguyên tố là: 39,32% Na và 60,68% Cl. Hãy cho biết công thức hoá học của hợp chất đó?

***Giải***

- Khối lượng của mỗi nguyên tố trong 1 mol A là:

$m_{Na} = 39,32\% \times 58,5 = 23,0022 \approx 23$ (g)

$m_{Cl} = 58,5 - 23 = 35,5$ (g)

- Vậy trong 1 phân tử A có 1 nguyên tử Na và 1 nguyên tử Cl.

- Công thức hoá học của A là: NaCl

• **Chú ý:**

Đầu bài có thể cho khối lượng mol trực tiếp hoặc gián tiếp như một số dạng sau:

1. Cho biết M qua tỉ khối hơi của nó so với một chất khí đã biết.

*Ví dụ:*

Cho $d_{A/B}$, $M_B \Rightarrow M_A = d_{A/B} \times M_B$

Cho $d_{A/B}$, $M_A \Rightarrow M_b = d_{A/B} / M_A$

2. Cho biết M khi biết khối lượng và số mol.

M = m/n (g)

3. Cho biết M khi biết khối lượng và thể tích (đktc).

n = V/22,4 (mol); M = m/n (g)

Suy ra: $M = \frac{m.22,4}{V}$

4. Cho biết M khi biết khối lượng của 2 chất khí có cùng thể tích.

*Ví dụ*:

5,6g khí X chiếm một thể tích bằng thể tích của 6,4g khí $O_2$ (cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất).

Xác định M.

Theo giả thiết: $V_X = V_{O_2}$, các thể tích đo ở cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất $n_X = n_{O_2} = 0,2$ (mol)

$$M_X = \frac{5,6}{0,2} = 28 \text{ (g)}$$

**5. Tính theo phương trình hoá học**

Các bước tiến hành:

- Viết phương trình hoá học (chú ý phải cân bằng phương trình).
- Chuyển đổi lượng chất đầu bài cho dưới dạng khối lượng hoặc thể tích thành số mol.
- Dựa vào phương trình hoá học tính số mol các chất cần tính theo số mol chất đã biết.
- Chuyển đổi số mol chất cần tính sang khối lượng hoặc thể tích theo yêu cầu của đầu bài.

## B. CÁC BÀI TẬP CÓ LỜI GIẢI

1. Tính số nguyên tử hoặc phân tử có trong mỗi lượng chất sau:

a) 2 mol nguyên tử Fe

b) 1,5 mol phân tử $O_2$

c) 0,8 mol phân tử NaCl

***Giải***

**a) Số nguyên tử Fe trong 2 mol Fe là:**

**$2 \times 6.10^{23} = 12.10^{23}$ (nguyên tử)**

**b) Số phân tử $O_2$ trong 1,5 mol $O_2$ là:**

**$1,5 \times 6.10^{23} = 9.10^{23}$ (phân tử)**

**c) Số phân tử NaCl trong 0,8 mol NaCl là:**

**$0,8 \times 6.10^{23} = 4,8.10^{23}$ (phân tử)**

2. Tính khối lượng của:

a) 1 mol nguyên tử N và 1 mol phân tử $N_2$

b) 1mol phân tử $Al_2O_3$

c) 1mol phân tử $CH_4$

***Giải***

**a)** $M_N = 14$ (g)

$M_{N_2} = 14 \times 2 = 28$ (g)

**b)** $M(Al_2O_3) = 2 \times 27 + 3 \times 16 = 102$ (g)

**c)** $M_{CH_4} = 1 \times 12 + 4 \times 1 = 16$ (g)

3. Tính thể tích (đktc) của các lượng chất sau:

a) 0,2 mol khí $O_2$

b) 0,5 mol khí $Cl_2$

c) 1,5 mol khí CO

d) 3,2 mol khí $SO_3$

***Giải***

**a)** $V_{O_2} = 0,2 \times 22,4 = 4,48$ **(l)**

**b)** $V_{Cl_2} = 0,5 \times 22,4 = 1,12$ **(l)**

**c)** $V_{CO} = 1,5 \times 22,4 = 33,6$ **(l)**

**d)** $V_{SO_3} = 3,2 \times 22,4 = 71,68$ **(l)**

4. Tính khối lượng của N phân tử các chất sau:

HCl, $H_2SO_4$, $HNO_3$, $Fe_2O_3$, $Na_2O$, $C_{12}H_{22}O_{11}$.

***Giải***

**Khối lượng của N phân tử = khối lượng mol phân tử.**

**- HCl:** $M = 1 + 35,5 = 36,5$ **(g)**

**-** $H_2SO_4$**:** $M = 2 \times 1 + 1 \times 32 + 4 \times 16 = 98$ **(g)**

**-** $HNO_3$**:** $M = 1 \times 1 + 1 \times 14 + 3 \times 16 = 63$ **(g)**

**-** $Fe_2O_3$**:** $M = 2 \times 56 + 3 \times 16 = 160$ **(g)**

**-** $Na_2O$**:** $M = 2 \times 23 + 1 \times 16 = 62$ **(g)**

**-** $C_{12}H_{22}O_{11}$**:** $M = 12 \times 12 + 22 \times 1 + 11 \times 16 = 342$ **(g)**

5. Tính số mol nguyên tử koặc phân tử có trong các lượng chất sau:

a) 4,8g magie (Mg)

b) 1,35g nhôm (Al)

c) 2g đồng oxit (CuO)

d) 11,7g muối ăn (NaCl)

e) 85,5g đường ($C_{12}H_{22}O_{11}$)

f) 10,85g photpho (P)

***Giải***

**a)** $M_{Mg} = 24$ **(g)**

**Số mol nguyên tử Mg:** $n_{Mg} = \dfrac{4,8}{24} = 0,2$ **(mol)**

**b)** $M_{Al} = 27$ (g)

**Số mol nguyên tử Al:** $n_{Al} = \frac{1,35}{27} = 0.05$ **(mol)**

**c)** $M_{CuO} = 64 + 16 = 80$ (g)

**Số mol phân tử CuO:** $n_{CuO} = \frac{2}{80} = 0,025$ **(mol)**

**d)** $M_{NaCl} = 23 + 35,5 = 58,5$ (g)

**Số mol phân tử NaCl:** $n_{NaCl} = \frac{11,7}{58,5} = 0,2$ **(mol)**

**e)** $M(C_{12}H_{22}O_{11}) = 12 \times 12 + 22 \times 1 + 11 \times 16 = 342$ (g)

**Số mol phân tử** $C_{12}H_{22}O_{11}$**:** $n = \frac{85,5}{342} = 0,25$ **(mol)**

**f)** $M_P = 31$ (g)

**Số mol nguyên tử P:** $n_P = \frac{10,85}{31} = 0.35$ **(mol)**

6. Tính khối lượng của các lượng chất sau:

a) 0,125 mol khí $H_2S$

b) 0,5 mol $CO_2$

c) Hỗn hợp gồm 0,2 mol $CO_2$ và 0,3 mol $O_2$

d) Hỗn hợp gồm 0,15 mol CuO và 0,2 mol Cu

***Giải***

**a)** $M_{H_2S} = 2 \times 1 + 32 = 34$ (g)

$m_{H_2S} = 0,125 \times 34 = 4,25$ (g)

**b)** $M_{CO_2} = 1 \times 12 + 2 \times 16 = 44$ (g)

$m_{CO_2} = 0,5 \times 44 = 22$ (g)

**c)** $m_{hh} = m_{CO_2} + m_{O_2} = 0,2 \times 44 + 0,3 \times 32 = 18,4$ (g)

**d)** $M_{CuO} = 64 + 16 = 80$ (g)

$m_{hh} = m_{CuO} + m_{Cu} = 0,15 \times 80 + 0,2 \times 64 = 24,8$ (g)

7. Tính thể tích (ở đktc) của các lượng khí sau:

a) 0,2 mol khí $N_2$

b) 0,35 mol khí CO

c) 0,15 mol khí $SO_2$

d) 0,4 mol khí $NO_2$

e) Hỗn hợp gồm 0,15 mol $H_2$ và 0,45 mol $N_2$

f) Hỗn hợp gồm 0,1 mol CO và 0,3 mol $CO_2$

***Giải***

**a)** $V_{N_2} = 0,2 \times 22,4 = 4,48$ (l)

**b)** $V_{CO} = 0,35 \times 22,4 = 7,84$ (l)

**c)** $V_{SO_2} = 0,15 \times 22,4 = 3,36$ (l)

**d)** $V_{NO_2} = 0,4 \times 22,4 = 8,96$ (l)

**e)** $V_{hh} = 0,15 + 0,45 = 0,6$ (mol)

$V_{hh} = 0,6 \times 22,4 = 13,44$ (l)

**f)** $n_{hh} = n_{CO} + n_{CO_2} = 0,1 + 0,3 = 0,4$ (mol)

$V_{hh} = 0,4 \times 22,4 = 8,96$ (l)

**8.** Tính thể tích (đktc) của các lượng chất sau:

a) 19,2 gam khí $SO_2$

b) 12,6 gam khí CO

c) 7,1 gam khí $Cl_2$

d) Hỗn hợp gồm 2 gam khí $H_2$ và 8 gam khí $O_2$

***Giải***

**a)** $M_{SO_2} = 32 + 2 \times 16 = 64$ (g)

$$n_{SO_2} = \frac{19,2}{64} = 0,3 \text{ (mol)}$$

$V_{SO_2} = 0,3 \times 22,4 = 6,72$ (l)

**b)** $M_{CO} = 1 \times 12 + 1 \times 16 = 28$ (g)

$$n_{CO} = \frac{12,6}{28} = 0,45 \text{ (mol)}$$

$V_{CO} = 0,45 \times 22,4 = 10,08$ (l)

**c)** $M_{Cl_2} = 2 \times 35,5 = 71$ (g)

$$n_{Cl_2} = \frac{7,1}{71} = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$V_{SO_2} = 0,1 \times 22,4 = 2,24 \text{ (l)}$$

d) $$n_{H_2} = \frac{2}{2} = 1 \text{ (mol)}; \; n_{O_2} = \frac{8}{32} = 0,25 \text{ (mol)}$$

$$n_{hh} = 1 + 0,25 = 1,25 \text{ (mol)}$$

$$V_{hh} = 1,25 \times 22,4 = 28 \text{ (g)}$$

10. Một hỗn hợp gồm hai khí $H_2$ và $N_2$ có thể tích là 6,72 lit (đktc). Biết khí $N_2$ chiếm 1/3 thể tích của hỗn hợp. Tính số mol của mỗi khí trong hỗn hợp trên.

*Giải*

$$n_{hh} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ (mol)}$$

**Do cùng một số mol của bất kí chất khí nào đều chiếm một thể tích như nhau nên tỉ lệ về thể tích cũng chính là tỉ lệ về số mol.**

$$\Rightarrow n_{N_2} = \frac{1}{3} \times n_{hh} = \frac{1}{3} \times 0,3 = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$n_{H_2} = 0,3 - 0,1 = 0,2 \text{ (mol)}$$

11. Một hỗn hợp gồm hai khí $O_2$ và $N_2$ có thể tích là 1,12 lit (đktc), trong đó $O_2$ chiếm 43,243% về khối lượng của hỗn hợp. Tính số mol của mỗi khí trong hỗn hợp.

*Giải*

$$n_{hh} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ (mol)}$$

**Gọi số mol của $O_2$ và $N_2$ trong hỗn hợp lần lượt là: x, y (mol); x, y > 0.**

**Số mol hỗn hợp: x + y = 0,05 (mol) (1)**

**Khối lượng của $O_2$ và $N_2$ trong hỗn hợp:**

$$m_{O_2} = 32x \text{ (g)}; \quad m_{N_2} = 28y \text{ (g)}$$

**Khối lượng hỗn hợp:**

$$m_{hh} = 32x + 28y \text{ (g)}$$

**Phần trăm về khối lượng của $O_2$:**

$$\%O = \frac{32x}{32x + 28y}.100\% = 43,243\% \qquad (2)$$

**Kết hợp (1) và (2) ta có hệ phương trình:**

$$x + y = 0,05 \qquad (1)$$

$$\frac{32x}{32x + 28y}.100\% = 43,243\% \qquad (2)$$

**Giải hệ phương trình: x = 0,02 (mol)**

**y = 0,03 (mol)**

**Vậy trong hỗn hợp:** $n_{O_2} = 0,02$ **mol;** $n_{N_2} = 0,03$ **mol.**

12. Có các khí sau: $N_2$, $Cl_2$, $SO_2$, CO. Cho biết:

a) Khí nào nặng hay nhẹ hơn khí $H_2$ và nặng hay nhẹ hơn bao nhiêu lần?

b) Khí nào nặng hay nhẹ hơn không khí và nặng hay nhẹ hơn bao nhiêu lần?

c) Khí nào nặng nhất, khí nào nhẹ nhất?

***Giải***

**a) Những khí nào có khối lượng mol phân tử lớn hơn 2 là nặng hơn $H_2$ và ngược lại, những khí nào có khối lượng mol phân tử nhỏ hơn 2 là nhẹ hơn $H_2$.**

**Những khí nhẹ hơn $H_2$ là $Cl_2$, $N_2$, CO, $SO_2$.**

**- Khí $N_2$:** $d_{N_2/H_2} = \frac{28}{2} = 14$ **(lần)**

**- Khí $Cl_2$:** $d_{Cl_2/H_2} = \frac{71}{2} = 35,5$ **(lần)**

**- Khí CO:** $d_{CO/H_2} = \frac{28}{2} = 14$ **(lần)**

**- Khí $SO_2$:** $d_{SO_2/H_2} = \frac{64}{2} = 32$ **(lần)**

**b) Tương tự câu a,**

**c) Khí nào có khối lượng phân tử lớn nhất là nặng nhất, khí nào có khối lượng phân tử nhỏ nhất là nhẹ nhất.**

**Vậy khí nặng nhất là $Cl_2$; khí nhẹ nhất là CO và $N_2$.**

**13**. Tìm khối lượng mol của các khí:

a) Có tỉ khối so với Heli (M =4) là: 8; 0,5; 11,5.

b) Có tỉ khối so với $O_2$ là: 1,375; 2; 1,0625; 0,875.

*Giải*

**a)**

**d = 8 ⇒ M = 8 x 4 = 32 (g)**

**d = 0,5 ⇒ M = 0,5 x 4 = 2 (g)**

**d = 11,5 ⇒ M = 11,5 x 4 = 46 (g)**

**b)**

**d = 1,375 ⇒ M = 1,375 x 32 = 44 (g)**

**d = 2 ⇒ M = 2 x 32 = 64 (g)**

**d = 1,0625 ⇒ M = 1,0625 x 32 = 34 (g)**

**d = 0,875 ⇒ M = 0,875 x 32 = 28 (g)**

**14**. Trong phòng thí nghiệm người ta thu khí vào bình bằng cách dời không khí như sau:

Cách 1: đặt đứng bình

Đặt đứng bình, dẫn khí cần thu qua ống dẫn đến đáy bình. Khí nặng hơn không khí sẽ chiếm chỗ của không khí đẩy không khí ra.

Cách 2: đặt ngược bình

Đặt ngược bình, dẫn khí cần thu qua ống dẫn đến đáy bình. Khí nhẹ hơn không khí sẽ bay lên trên (phía đáy bình) chiếm chỗ của không khí, đẩy không khí ra.

Có các khí sau: $H_2$, $NH_3$, HCl, $CO_2$, $SO_2$, $Cl_2$,$CH_4$. Cho biết khí nào có thể thu được theo cách:

a) Đặt đứng bình

b) Đặt ngược bình

*Giải*

**a) Khí nào nặng hơn không khí sẽ thu được theo cách đặt đứng bình: HCl, $CO_2$, $SO_2$, $Cl_2$. Vì:**

$$d_{HCl/kk} = \frac{36,5}{29} = 1,26$$

$$d_{CO_2/kk} = \frac{44}{29} = 1,52$$

$$d_{SO_2/kk} = \frac{64}{29} = 2,21$$

$$d_{Cl_2/kk} = \frac{71}{29} = 2,45$$

**b) Khí nào nhẹ hơn không khí sẽ thu được theo cách đặt ngược bình: $H_2$, $NH_3$, $CH_4$. Vì:**

$$d_{H_2/kk} = \frac{2}{29} = 0,069$$

$$d_{NH/kk} = \frac{17}{29} = 0,586$$

$$d_{CH_4/kk} = \frac{16}{29} = 0,552$$

15. Tính thành phần phần trăm về khối lượng của Fe, S trong các hợp chất sau:

a) FeO, $Fe_2O_3$, $Fe_3O_4$

b) $SO^2$, $SO_3$, $H_2S$, $H_2SO_4$

*Giải*

**a)**

$$FeO:\ \%Fe = \frac{56}{72}.100\% = 77,778\%$$

$$Fe_2O_3:\ \%Fe = \frac{2x56}{2x56 + 3x16}.100\% = 70\%$$

$$Fe_3O_4:\ \%Fe = \frac{3x56}{3x56 + 4x16}.100\% = 72,414\%$$

**b)**

$$SO_2:\ \%S = \frac{32}{32 + 2x16}.100\% = 50\%$$

$$SO_3:\ \%S = \frac{32}{32 + 3x16}.100\% = 40\%$$

$$H_2S:\ \%S = \frac{32}{2x1 + 32}.100\% = 94,12\%$$

$$H_2SO_4:\ \%S = \frac{32}{2x1 + 32 + 4x16}.100\% = 32,65\%$$

16. Xác định công thức hoá học của hợp chất A, biết A tạo nên từ hai nguyên tố Al và Cl, trong đó Al chiếm 20,225% về khối lượng. $M_A$ = 133,5 (g).

*Giải*

**- Khối lượng các nguyên tố trong 1 mol chất A:**

**$m_{Al}$ = 20,225% x 133,5 ≈ 27 (g)**

**$m_{Cl}$ = 133,5 – 27 = 106,5 (g)**

**- Số mol nguyên tử của mỗi nguyên tố trong 1 mol chất A:**

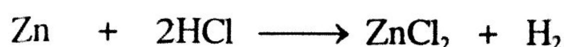
**$n_{Al}$ = 27/27 = 1 (mol)**

**$n_{Cl}$ = 106,5/35,5 = 3 (mol)**

**- Trong 1 phân tử A có 1 nguyên tử Al và 3 nguyên tử Cl.**

**- Vậy công thức hóa học của A là: $AlCl_3$.**

17. Trong phòng thí nghiệm người ta điều chế khí hiđro bằng cách cho kẽm (Zn) phản ứng với dung dịch HCl:

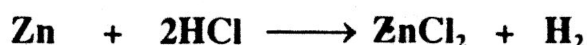


$$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$$

Tính khối lượng kẽm và HCl cần dùng để thu được 5,264 lit khí $H_2$ (đktc)?

*Giải*

- **Ph ương trình hoá học:**



$$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$$

- **Số mol khí $H_2$ sinh ra:**

$$n_{H_2} = \frac{5,264}{22,4} = 0,235 \text{ (mol)}$$

**Theo phương trình hoá học:**

**Để sinh ra 1 mol $H_2$ cần 1 mol Zn và 2 mol HCl.**

**⇒ Để sinh ra 0,235 mol $H_2$ cần 0,235 mol Zn và 2x0,235 mol HCl.**

- **Khối lượng Zn và HCl cần dùng:**

**$m_{Zn}$ = 0,235 x 65 = 15,275 (g)**

**$m_{HCl}$ = 2 x 0,235 x 36,5 = 17,155 (g)**

**18.** Đốt cháy hoàn toàn 1 lượng C trong oxi dư thu được 336 ml khí cacbonic (đktc).

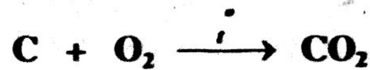
a) Viết phương trình phản ứng xảy ra.

b) Tính khối lượng oxi đã tham gia phản ứng.

c) Tính khối lượng C đã dùng.

*Giải*

**a) Phương trình phản ứng:**




**b)**

**- Số mol khí cacbonic sinh ra:**

$$n_{CO_2} = \frac{336}{1000 \times 22,4} = 0,015 \text{ (mol)}$$

**- Theo phương trình phản ứng:**

**Để sinh ra 1 mol $CO_2$ cần 1 mol $O_2$**

**$\Rightarrow$ Để sinh ra 0,015 mol $CO_2$ cần 0,015 mol $O_2$**

**- Khối lượng oxi đã tham gia phản ứng:**

$$m_{O_2} = 0,015 \times 32 = 0,48 \text{ (g)}$$

**c)**

**- Theo phương trình phản ứng:**

**Để sinh ra 1 mol $CO_2$ cần 1 mol C**

**$\Rightarrow$**

**Để sinh ra 0,015 mol $CO_2$ cần 0,015 mol C**

**- Khối lượng C đã tham gia phản ứng:**

$$m_C = 0,015 \times 12 = 0,18 \text{ (g)}$$

19. Cho khí $H_2$ dư đi qua 30 gam hỗn hợp gồm CuO và FeO. Để cho phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 23,6 gam hỗn hợp 2 kim loại Cu và Fe.

a) Viết phương trình phản ứng xảy ra

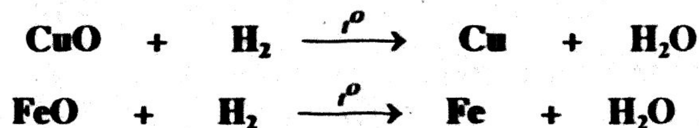
b) Tính thành phần phần trăm về khối lượng các chất trong hỗn hợp đầu.

c) Tính số mol $H_2$ đã phản ứng.

*Giải*

**a)**

**- Phương trình phản ứng:**



b)

- Gọi số mol CuO, FeO trong hỗn hợp lần lượt là: x, y (mol); x, y > 0.
- Khối lượng hỗn hợp:

$$80x + 72y = 30 \qquad (1)$$

- Theo phương trình phản ứng, số mol Cu, Fe sinh ra:

$n_{Cu} = x$ mol; $n_{Fe} = y$ mol.

- Khối lượng hai kim loại sinh ra:

$$m_{Cu} + m_{Fe} = 64x + 56y = 23{,}6 \text{ (g)} \qquad (2)$$

- Giải hệ phương trình (1) và (2) ta được:

x = 0,15 (mol); y = 0,25 (mol).

- Phần trăm theo khối lượng các chất trong hỗn hợp đầu:

$$m_{CuO} = 0{,}15 . 80 = 12 \text{ (g)} \Rightarrow \%Cu = \frac{12}{30} . 100\% = 40\%$$

$$m_{FeO} = 0{,}25 . 72 = 18 \text{ (g)} \Rightarrow \%Fe = \frac{18}{30} . 100\% = 60\%$$

(hoặc %Fe = 100% - 40% = 60%)

c)

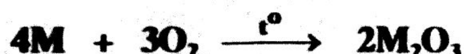
- Theo phương trìng phản ứng, số mol $H_2$ đã tham gia phản ứng:

$$n_{H_2} = n_{CuO} + n_{FeO} = 0{,}15 + 0{,}25 = 0{,}4 \text{ (mol)}$$

20. Đốt cháy hoàn toàn một kim loại hoá trị III trong oxi dư thu được 20,4 gam oxit của nó. Xác định kim loại M và tính số thể tích $O_2$ (đktc) đã phản ứng.

***Giải***

- Phương trình phản ứng:



$$4M + 3O_2 \xrightarrow{t^o} 2M_2O_3$$

- Gọi khối lượng mol nguyên tử của M là M (g), ta có:

$$n_M = \frac{5{,}4}{M} \text{ (mol)}; \quad n_{M_2O_3} = \frac{20{,}4}{2xM + 3x16} \text{ (mol)}$$

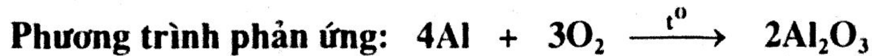
- Theo phương trình phản ứng:

Cứ 4 mol M phản ứng sẽ tạo ra 2 mol $M_2O_3$, suy ra:

$$n_M = 2\, n_{M_2O_3} \quad \text{hay} \quad \frac{5{,}4}{M} = 2 . \frac{20{,}4}{2xM + 3x16}$$

Giải phương trình trên ta được M = 27 (g).

**Vậy M là nhôm (Al).**

**Phương trình phản ứng:**  $4Al + 3O_2 \xrightarrow{t^0} 2Al_2O_3$

**- Số mol Al đã phản ứng:**

$n_{Al} = 5,4/27 = 0,2$ **(mol)**

**- Theo phương trình phản ứng:**

**Cứ 4 mol Al phản ứng thì cần 3 mol $O_2$.**

**Vậy có 0,2 mol Al phản ứng thì cần** $\frac{0,2 \times 3}{4} = 0,15$ **mol $O_2$.**

**- Thể tích $O_2$ (đktc) đã phản ứng:**

$V_{O_2} = 0,15 \times 22,4 = 3,36$ **(l)**

## C. BÀI TẬP KHÔNG CÓ LỜI GIẢI

1. Tính thể tích (đktc) lượng chất sau:

   a) 0,75 mol khí $Cl_2$.

   b) 16,8 gam khí $C_2H_4$.

   c) Hỗn hợp gồm 11,5 gam $NO_2$ và 4 gam $O_2$.

   d) Hỗn hợp gồm 2,2 gam $CO_2$ và 7 gam $H_2$.

2. Tính khối lượng của các lượng chất sau:

   a) Hỗn hợp gồm 0,3 mol $CaCO_3$ và 0,2 mol $MgCO_3$.

   b) Hỗn hợp gồm 0,15 mol NaCl và 0,25 mol KCl.

   c) Hỗn hợp gồm 0,35 mol $AlCl_3$ và 0,1 mol $Al_2O_3$.

3. Hỗn hợp gồm 3 khí $CO_2$, $O_2$, $N_2$ có thể tích 4,48 lit (đktc). Trong đó số mol của $CO_2$ bằng số mol của $N_2$ và bằng số mol của 0,8 gam oxi.

   Tính thể tích của từng khí (đktc) trong hỗn hợp.

4. Tính thành phần phần trăm theo khối lượng của C, N, Cl trong các hợp chất sau:

   a) CO, $CO_2$

   b) NO, $NO_2$, $N_2O$, $N_2O_5$, $NH_3$, $HNO_3$

   c) $Cl_2O$, $Cl_2O_3$, $ClO_2$, $Cl_2O_7$

5. Đường glucozơ có công thức hoá học là $C_6H_{12}O_6$. Tính:

   a) Khối lượng mol phân tử của glucozơ.

   b) Thành phần phần trăm theo khối lượng của các nguyên tố trong glucozơ.

   c) Số mol nguyên tử mỗi nguyên tố trong 3 mol glucozơ.

6. Tính số gam Cu và số mol $H_2O$ có trong 25 gam muối $CuSO_4.5H_2O$.

7. Muối ngậm nước của $Na_2SO_4$ có dạng $Na_2SO_4.xH_2O$, trong đó $Na_2SO_4$ chiếm 44,1% về khối lượng. Tìm x?

8. Hợp chất B tạo bởi 3 nguyên tố H, O, S trong đó thành phần phần trăm về khối lượng của H là 2,041%, S là 32,653%. Khối lượng mol phân tử của B là 98. Tìm công thức hoá học của B?

9. Sắt tạo được 3 loại oxit (oxit là hợp chất của oxi với một nguyên tố khác) X, Y, Z. Trong đó thành phần phần trăm về khối lượng của Fe trong X, Y, Z lần lượt là: 77,778%; 72,414%; 70%. Khối lượng phân tử của X, Y, Z lần lượt là: 72; 232; 160.

Xác định công thức hoá học của X, Y, Z?

10. Xác định công thức hoá học của khí A biết:

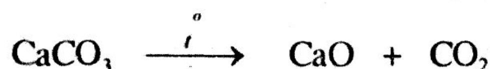
- Khí A nặng hơn không khí 1,706 lần.
- Thành phần phần trăm theo khối lượng của A là: 82,353% N; 17,647% H.

11. Hợp chất Z tạo bởi S và O, trong đó S chiếm 40% về khối lượng 1,6 gam Z chiếm thể tích là 3,36 lit (dktc). Tìm công thức hoá học của Z?

12. Đốt cháy hoàn toàn 2,7 gam nhôm (Al) trong khí $O_2$ dư thấy thu được 5,1 gam nhôm oxit. Tìm công thức hoá học của nhôm oxit, biết công thức đơn giản cũng chính là công thức hoá học.

13. Đun nóng hỗn hợp gồm 7 phần khối lượng của sắt và 4 phần khối lượng của lưu huỳnh. Sau một thời gian thu được một chất duy nhất là sắt (II) sunfua. Hãy xác định công thức đơn giản của sắt(II) sunfua?

14. Đá vôi bị phân huỷ theo phương trình phản ứng sau:

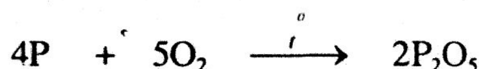


$$CaCO_3 \xrightarrow{t^o} CaO + CO_2$$

Sau một thời gian thấy thoát ra 5,6 lit khí $CO_2$ (dktc). Biết khối lượng đá vôi ban đầu là 55 gam.

Tính khối lượng đá vôi đã phản ứng.

15. Trong một bình kín có thể tích 2,8 lit chứa đầy khí ($0^oC$,1atm), cho vào bình 3 gam P đỏ rồi đun nóng để phản ứng xảy ra hoàn toàn:

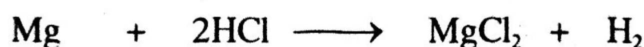


$$4P + 5O_2 \xrightarrow{t^o} 2P_2O_5$$

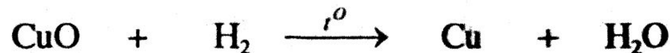
a) Cho biết sau phản ứng P hay $O_2$ còn dư và dư bao nhiêu gam.

b) Tính khối lượng sản phẩm tạo thành.

16. Hoà tan hoàn toàn 49,6 gam Mg bằng axit HCl, khí $H_2$ thu được phản ứng vừa hết với x gam CuO nung nóng, theo các phản ứng sau:



$$Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$$



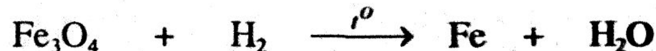
$$CuO + H_2 \xrightarrow{t^o} Cu + H_2O$$

a) Tính khối lượng axit đã phản ứng.

b) Tính x.

c) Tính khối lượng kim loại đồng được tạo thành.

**17.** $H_2$ khử sắt theo phản ứng sau:



$$Fe_3O_4 + H_2 \xrightarrow{t^o} Fe + H_2O$$

a) Lập phương trình phản ứng.

b) Cần bao nhiêu ml $H_2$ (đktc) để phản ứng hết với 4,64 gam $Fe_3O_4$.

c) Nếu thay $H_2$ bằng CO thì phải dùng hết bao nhiêu ml CO (đktc). Biết phản ứng sinh ra $CO_2$ và Fe.

**18.** Đốt cháy hoàn toàn 1,68 lit (đktc) khí metan ($CH_4$) sinh ra khí cacbonic và nước. Tính:

a) Khối lượng khí cacbonic và nước sinh ra.

b) Thể tích không khí cần để đốt cháy lượng khí mêtan trên biết khí $O_2$ chiếm 20% thể tích không khí.

**19.** Trung hoà $H_2SO_4$ bằng KOH theo phản ứng sau:



$$H_2SO_4 + 2KOH \longrightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$$

Tính khối lượng KOH cần để phản ứng hết với 12,25 gam $H_2SO_4$ và khối lượng muối $K_2SO_4$ sinh ra.

**20.** Đốt cháy hoàn toàn 81,9 gam quặng pirit ($FeS_2$) chứa 5% tạp chất trơ bằng oxi không khí, sinh ra $Fe_2O_3$ và khí sunfuro. Tính:

a) Thể tích không khí cần dùng biết lượng không khí dùng dư 10% so với lượng cần thiết. Trong không khí oxi chiếm 20% về thể tích.

b) Khối lượng $Fe_2O_3$ sinh ra.

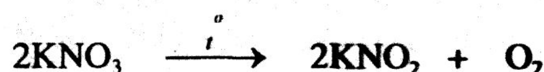
c) Đem toàn bộ lượng $Fe_2O_3$ sinh ra khử bằng khí hidro dư thì thu được bao nhiêu gam sắt kim loại.

**21.** Cho 6,885 gam nhôm kim loại phản ứng với dung dịch axit $H_2SO_4$ loãng có chứa 34,4 gam $H_2SO_4$ tinh khiết. (sinh ra $Al_2(SO_4)_3$ và giải phóng khí hidro).

a) Tính thể tích khí hidro sinh ra (đktc).

b) Để thu được lượng hidro trên thì phải dùng bao nhiêu gam kim loại sắt cho phản ứng với axit HCl dư.

**22.** Nhiệt phân hoàn toàn một lượng muối $KNO_3$ xảy ra phản ứng sau:



$$2KNO_3 \xrightarrow{t^o} 2KNO_2 + O_2$$

Tính lượng muối cần dùng để thu được 5,264 lit $O_2$ (đktc).

23. Cho 8,512 gam một kim loại M phản ứng hoàn toàn với axit HCl sinh ra 19,304 gam muối có công thức hoá học $MCl_2$ và giải phóng khí $H_2$ .

Xác định kim loại M.

24. Để hoà tan 9,84 gam một oxit của kim loại R có hoá trị bằng II (không đổi trong phản ứng) cần 12,054 gam axit sunfuric ($H_2SO_4$).

Xác định công thức hóa học của oxit trên.

## D. VUI ĐỂ HỌC

***Thí nghiệm vui***: lấy lửa không cần diêm.

- ***Hóa chất***: $KMnO_4$ tinh thể, $H_2SO_4$ đậm đặc, glixeron, $KClO_3$ tinh thể, saccarozo, bông, điếu thuốc lá, natri kim loại.
- ***Dụng cụ:*** chén sứ, đũa thủy tinh, đèn cồn.
- ***Cách tiến hành:***

1. Cho 0,5 g $KMnO_4$ tinh thể tinh khiết vào chén sứ, cho tiếp 0,5 ml dung dịch $H_2SO_4$ đậm đặc. Dùng đũa thủy tinh sạch trộn đều hỗn hợp, rồi quệt đầu đũa lên bấc đèn cồn, bấc sẽ bùng cháy.

Giải thích: $H_2SO_4$ đậm đặc tác dụng với $KMnO_4$ tạo ra $Mn_2O_7$ rồi thành $MnO_2$, oxi nguyên tử và oxi $O_2$ cho nên hỗn hợp $KMnO_4$ và $H_2SO_4$ có tính oxi hóa mạnh. Rượu, ete và nhiều hợp chất hữu cơ khác bùng cháy khi tiếp xúc với hỗn hợp trên.

***Chú ý:***

- Không để chất hữu cơ rơi vào $KMnO_4$ vì khi rơi vào axit $H_2SO_4$ đậm đặc vào hỗn hợp sẽ nổ tung.

- Không lấy quá nhiều hóa chất so với hướng dẫn.

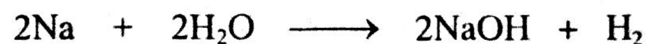
2. Nghiền nhỏ 2 g thuốc tím trong một chén sứ, nhỏ tiếp 3 ml glixeron nguyên chất vào thuốc tím. Trộn đều hỗn hợp bằng đũa thủy tinh. Lấy một miếng bông thấm nước, dàn mỏng rồi đặt vào hỗn hợp glixeron và thuốc tím. Sau 1-2 phút bông sẽ bùng cháy có ngọn lửa xanh hơi vàng.

3. Nghiền nhỏ từng chất riêng biệt: 1 g $KClO_3$ và 2 g đường kính, cho hỗn hợp vào chén sứ, rồi trộn đều bằng 1 que tre hay gỗ. Sau đó nhỏ 1 ml dung dịch $H_2SO_4$ đậm đặc vào hỗn hợp trên. Ngọn lửa sẽ bùng cháy.

***Chú ý:*** $KClO_3$ rất dễ nổ, nên nghiền riêng những lượng chất rất nhỏ, không làm vội. Không lấy nhiều hóa chất làm thí nghiệm rất dễ gây nguy hiểm.

4. Cắt một mẩu natri bằng hạt đỗ xanh, lau sạch dầu, sau đó gói vào một mảnh giấy lọc rồi thả vào cốc nước. Natri tác dụng mạnh với nước giải phóng hiđro và tỏa nhiều nhiệt làm hiđro bốc cháy.

Phương trình hóa học:



$$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$$

Chương 4

# OXI – KHÔNG KHÍ

## A. KIẾN THỨC CƠ BẢN

### 1. Tính chất của oxi

- Ký hiệu hóa học: **O;** hóa trị II
- Công thức hóa học của đơn chất (khí) oxi là $O_2$
- Nguyên tử khối: 1
- Phân tử khối: 32

- Oxi là nguyên tố hóa học phổ biến nhất, chiếm 49, 4% khối lượng vỏ trái đất. Ở dạng đơn chất, khí oxi có nhiều trong không khí. Ở dạng hợp chất, nguyên tố oxi có trong nước, đường, quặng, đất đá, cơ thể người, động vật và thực vật...

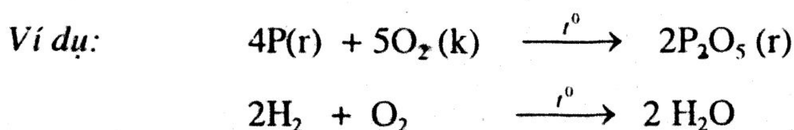
#### *1.1 Tính chất lý học*

Khí oxi là chất khí không màu, không mùi, nặng hơn không khí, ít tan trong nước. Oxi hóa lỏng ở – 183$^0$C. Oxi lỏng có màu xanh nhạt.

#### *1.2. Tính chất hóa học*

Khí oxi là một đơn chất phi kim rất hoạt động, đặc biệt ở nhiệt độ cao, dễ dàng tham gia phản ứng hóa học với nhiều phi kim, kim loại và hợp chất. Trong các hợp chất hóa học, nguyên tố oxi có hóa trị II (trừ các hợp chất $H_2O_2$, $K_2O_2$...).

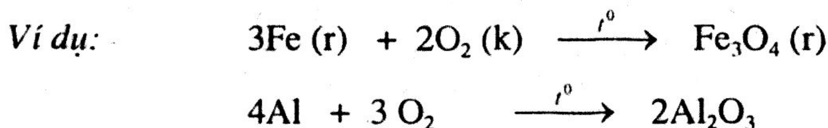
- Tác dụng với phi kim



*Ví dụ:* $4P(r) + 5O_2(k) \xrightarrow{t^0} 2P_2O_5(r)$

$2H_2 + O_2 \xrightarrow{t^0} 2H_2O$

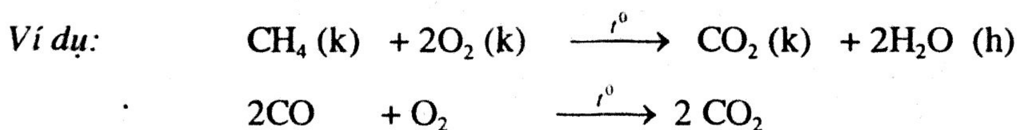
- Tác dụng với kim loại



*Ví dụ:* $3Fe(r) + 2O_2(k) \xrightarrow{t^0} Fe_3O_4(r)$

$4Al + 3O_2 \xrightarrow{t^0} 2Al_2O_3$

- Tác dụng với hợp chất



*Ví dụ:* $CH_4(k) + 2O_2(k) \xrightarrow{t^0} CO_2(k) + 2H_2O(h)$

$2CO + O_2 \xrightarrow{t^0} 2CO_2$

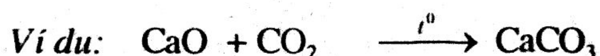
**2. Sự oxi hóa - phản ứng hoá hợp ứng dụng của oxi**

***2.1 Sự oxi hóa***

Sự oxi hóa là sự tác dụng của oxi với một chất (chất đó có thể là đơn chất hay hợp chất) để tạo ra oxit.

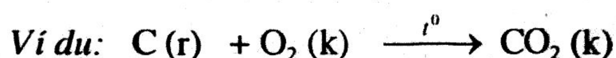
***2.2 Phản ứng hóa hợp***

Phản ứng hóa hợp là phản ứng hóa học trong đó chỉ có một chất mới (sản phẩm) được tạo thành từ hai hay nhiều chất ban đầu.



*Ví dụ:* $CaO + CO_2 \xrightarrow{t^0} CaCO_3$

Phản ứng toả nhiệt là phản ứng hoá học trong quá trình xảy ra có sinh nhiệt. Phản ứng cháy của các nhiên liệu đều là phản ứng toả nhiệt.



*Ví dụ:* $C\ (r) + O_2\ (k) \xrightarrow{t^0} CO_2\ (k)$

***2.3 Ứng dụng của oxi***

• Khí oxi cần thiết cho sự hô hấp của người và động vật: khí oxi dùng để oxi hóa các chất hữu cơ trong cơ thể, sinh ra năng lượng để cơ thể hoạt động và các sản phẩm khác là khí cacbonic và nước. Bình thường, con người và động vật hô hấp được là nhờ oxi. Trong trường hợp đặc biệt thì phải thở oxi trực tiếp trong bình oxi: như phi công lái máy bay khi bay cao; lính cứu hoả chữa cháy; thợ lặn phải làm việc lâu dưới nước; bệnh nhân bị khó thở,...

• Khí oxi cần thiết cho sự đốt cháy các nhiên liệu(than, củi,dầu,...). Nhiệt lượng toả ra dùng trong đời sống hàng ngày, trong sản xuất, trong giao thông vận tải. Các ngành sản xuất cần dùng khí oxi: ngành hàn hơi, khai thác đá, sản xuất gang, thép, hàng không vũ trụ,...

**3. Oxit**

***3.1 Định nghĩa.***

Oxit là hợp chất tạo bởi hai nguyên tố, trong đó có một nguyên tố là oxi.

| Oxit: oxi + một nguyên tố khác |
|---|

***3.2 Công thức của oxit*** $M_xO_y$: gồm có ký hiệu của oxi O kèm theo chỉ số y và ký hiệu của một nguyên tố khác M (có hóa trị n) kèm theo chỉ số x của nó theo đúng quy tắc về hóa trị: $II \times y = n \times x$

*Ví dụ:* $Al_2O_3$ trong đó $y = 3$; $x = 2$ và $II \times 3 = n \times 2$

***3.3 Phân loại***

Có thể phân chia thành 2 loại chính:

- Oxit axit: thường là oxit của phi kim và tương ứng với một axit.

*Ví dụ:* $CO_2$ - tương ứng với axit cacbonic $H_2CO_3$

$P_2O_5$ - tương ứng với axit photphoric $H_3PO_4$

- **Oxit bazơ:** là oxit của kim loại và tương ứng với một bazơ.

*Ví dụ:* CuO - tương ứng với bazơ đồng hiđroxit $Cu(OH)_2$

CaO - tương ứng với bazơ canxi hiđroxit $Ca(OH)_2$

*Lưu ý:* Một số oxit kim loại, ví dụ như $Mn_2O_7$ là oxit axit và khi tan trong nước tạo dung dịch axit pemanganic $HMnO_4$

***3.4 Cách gọi tên***

| |
|---|
| Tên oxit = tên nguyên tố + oxit |

*Ví dụ:* CO — cacbon oxit

CaO — canxi oxit

- **Nếu kim loại có nhiều hóa trị:**

| |
|---|
| Tên kim loại (kèm theo hóa trị) + oxit |

*Ví dụ:* FeO — sắt (II) oxit, $Fe_2O_3$ — sắt (III) oxit

$Fe_3O_4$ — hỗn hợp của sắt (II) oxit và sắt (III) oxit (hay còn gọi là oxit sắt từ)

- **Nếu phi kim có nhiều hóa trị:**

| | | |
|---|---|---|
| **Tên phi kim** | + | oxit |
| *(có tiền tố chỉ số nguyên tử phi kim)* | | *(có tiền tố chỉ số nguyên tử oxi)* |

Các tiền tố đó là Mono nghĩa là 1

đi nghỹa là 2

tri nghỹa là 3

tetra nghỹa là 4

penta nghỹa là 5 ….

*Ví dụ:* $CO_2$ — cacbon đioxit (thường gọi là khí cacbonic)

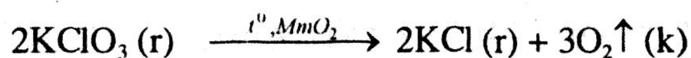
$SO_3$ — lưu huỳnh trioxit

$P_2O_5$ — điphotpho pentoxit

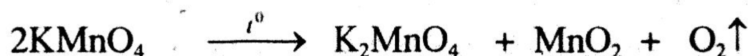
## 4. Điều chế khí oxi – Phản ứng phân huỷ

### *4.1 Điều chế oxi trong phòng thí nghiệm*

Trong phòng thí nghiệm đi từ các hợp chất giàu oxi và dễ bị phân huỷ ở nhiệt độ cao.



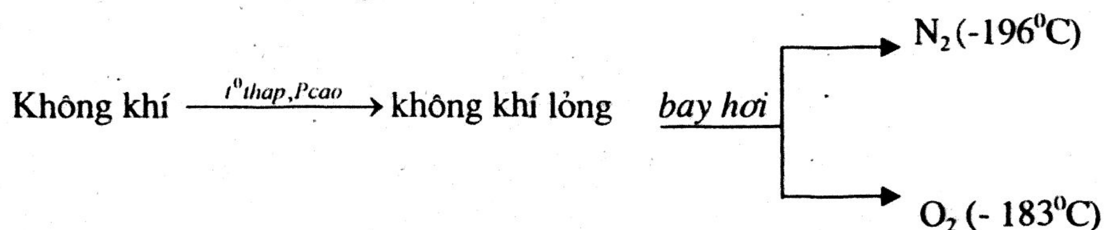
$$2KClO_3\ (r) \xrightarrow{t^0, MnO_2} 2KCl\ (r) + 3O_2\uparrow\ (k)$$



$$2KMnO_4 \xrightarrow{t^0} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2\uparrow$$

### *4. 2 Sản xuất khí oxi trong công nghiệp*

- Sản xuất oxi từ không khí:



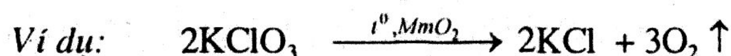

- Sản xuất oxi từ nước: $2H_2O \xrightarrow[(themH_2SO_4)]{dienphan} 2H_2 + O_2\uparrow$

*Lưu ý*: thiết bị điều chế khí oxi trong phòng thí nghiệm thường đơn giản, dễ thao tác, lượng khí oxi thu được ít chỉ đủ để thí nghiệm. Ngược lại thiết bị điều chế oxi trong công nghiệp thường phức tạp, đắt tiền, điều hành khó khăn,... nhưng sản phẩm thu được với khối lượng lớn

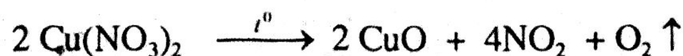
### *4. 3 Phản ứng phân huỷ*

Phản ứng phân huỷ là phản ứng hóa học, trong đó từ một chất ban đầu sinh ra được hai hay nhiều chất mới.

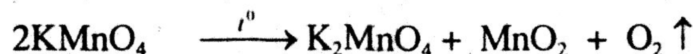
*Ví dụ:*



$$2KClO_3 \xrightarrow{t^0, MnO_2} 2KCl + 3O_2\uparrow$$



$$2\ Cu(NO_3)_2 \xrightarrow{t^0} 2\ CuO + 4NO_2 + O_2\uparrow$$



$$2KMnO_4 \xrightarrow{t^0} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2\uparrow$$

## 5. Không khí - Sự cháy

***5.1 Định nghĩa:*** không khí là hỗn hợp nhiều khí khác nhau.

### *5.2 Thành phần theo thể tích của không khí*

+ 78% là khí nitơ

+ 21% là khí oxi

+ 1% là các khí khác (khí cacbonic, bụi khói, khí hiếm, hơi nước...).

*5.3 Sự cháy và sự oxi hóa chậm*

Sự cháy là sự oxi hóa có toả nhiệt và phát sáng

Sự oxi hóa chậm là sự toả nhiệt nhưng không phát sáng.

So sánh sự cháy của một chất trong không khí và trong oxi:

+ Bản chất giống nhau, đó là sự oxi hóa. Hiện tượng khác nhau, đó là sự cháy trong không khí xảy ra chậm hơn, tạo ra nhiệt độ thấp hơn. Vì trong không khí $V_{N_2} = 4V_{O_2}$ nên diện tích tiếp xúc giữa chất cháy và các phần tử oxi ít hơn nhiều lần và một phần nhiệt bị tiêu hao để đốt nóng khí nitơ. Sự cháy trong oxi xảy ra nhanh hơn, mãnh liệt hơn, tạo ra nhiệt độ cao hơn.

+ Sự cháy và sự oxi hóa chậm đều là phản ứng hóa học của một chất với oxi, chúng là những phản ứng toả nhiệt. Khác nhau là sự oxi hóa chậm không kèm theo hiện tượng phát sáng.

Điều kiện phát sinh sự cháy và dập tắt sự cháy:

+ Phát sinh sự cháy: chất phải nóng đến nhiệt độ cháy và phải có đủ khí oxi cho sự cháy.

+ Dập tắt sự cháy: hạ thấp nhiệt độ của chất cháy xuống dưới nhiệt độ cháy và cách ly chất cháy với khí oxi.

## B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

1. Hãy nêu những tính chất hóa học quan trọng của oxi. Mỗi tính chất cho một ví dụ minh họa.

***Giải***

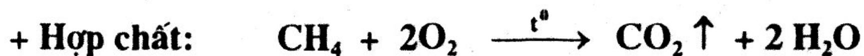
**Tính chất hóa học quan trọng của oxi: khí oxi là một đơn chất rất hoạt động, đặc biệt ở nhiệt độ cao, dễ dàng tham gia phản ứng hóa học với nhiều:**



**+ Kim loại:** $4Al + 3O_2 \xrightarrow{t^o} 2Al_2O_3$



**+ Phi kim :** $C + O_2 \xrightarrow{t^o} CO_2\uparrow$



**+ Hợp chất:** $CH_4 + 2O_2 \xrightarrow{t^o} CO_2\uparrow + 2H_2O$

2. a) Trong 32 gam khí oxi có bao nhiêu mol nguyên tử oxi và bao nhiêu mol phân tử oxi.

b) Hãy cho biết $1{,}8.10^{24}$ phân tử oxi:

(1) Là bao nhiêu mol phân tử oxi?

(2) Có khối lượng là bao nhiêu gam?

(3) Có thể tích là bao nhiêu lit (đo ở đktc)?

***Giải***

**a) Số mol nguyên tử oxi là: $\frac{32}{16} = 2$ mol ;**

**Số mol phân tử oxi là: $\frac{32}{32} = 1$ mol**

**b) (1) Số mol phân tử oxi là: $\frac{1,8.10^{24}}{6.10^{23}} = 3$ mol .**

**(2) Khối lượng của $1,8.10^{24}$ phân tử oxi là: 3 x 32 = 96 gam.**

**(3) Thể tích của $1,8.10^{24}$ phân tử oxi: 3x 22,4 l = 67,2 lit .**

3. Đốt cháy 7,75 gam photpho trong bình chứa 5,6 lít khí oxi (ở đktc) tạo thành điphotpho pentoxit $P_2O_5$ (là chất rắn, màu trắng).

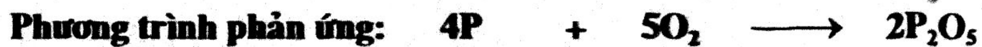
a) Sau khi kết thúc phản ứng, photpho hay oxi còn dư và số mol chất còn dư là bao nhiêu?

b) Tính khối lượng chất tạo thành.

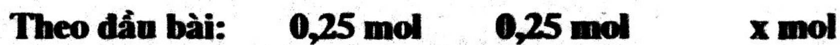
***Giải***

**a) Tính:** $n_P = \frac{7,75}{31} = 0,25$ **mol**

$n_{O_2} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25$ **mol**


**Phương trình phản ứng:** $4P + 5O_2 \longrightarrow 2P_2O_5$


**Theo phương trình cứ : 4 mol 5 mol 2 mol**


**Theo đầu bài: 0,25 mol 0,25 mol x mol**

**Lập tỉ số:** $\frac{0,25}{4} > \frac{0,25}{5} \Rightarrow n_{O_2} < n_P \Rightarrow$ **chất dư là P**

$n_P$ **dư** $= 0,25 - \frac{0,25x4}{5} = 0,05$ **mol**

**b) Do $n_P$ dư nên tính số mol của $P_2O_5$ tạo thành theo $O_2$ (nghĩa là tính khối lượng $P_2O_5$ theo $O_2$)**

$$x = \frac{0,25x2}{5} = 0,1 \text{ mol}$$

$$m_{P_2O_5} = 0,1x142 = 14,2 \text{ gam}$$

4. Propan có công thức $C_3H_8$. Đốt cháy 1,12 lit khí propan trong 42 lit không khí tạo ra hơi nước và khí cacbonic.

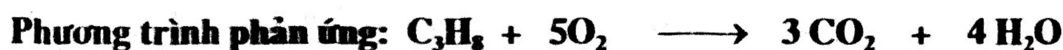
a) Sau phản ứng chất nào còn thừa và số mol còn thừa là bao nhiêu?

b) Số mol khí cacbonic thu được là bao nhiêu?

***Giải***

a) $n_{C_3H_8} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05$ mol

Vì $V_{O_2} = \frac{V_{không\ khí}}{5} = \frac{42}{5} = 8,4$ lit nên $n_{O_2} = \frac{8,4}{22,4} = 0,375$ mol


**Phương trình phản ứng:** $C_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$


1 mol   5 mol   3 mol


**Đề bài cho:** 0,05 mol   0,375 mol   x mol

**Lập tỉ số:** $\frac{0,05}{1} < \frac{0,375}{5} \Rightarrow n_{O_2} > n_{C_3H_8} \Rightarrow$ chất dư là $O_2$

$$n_{O_2}\ dư = 0,375 - \frac{0,05x5}{1} = 0,125 \text{ mol}$$

b) **Do số mol của oxi dư nên số mol $CO_2$ tạo thành được tính theo $C_3H_8$:**

$$n_{CO_2} = \frac{0,05x3}{1} = 0,15 \text{ mol}$$

5. Cần dùng 6,72 lit khí oxi (đktc) để đốt cháy hoàn toàn một hỗn hợp khí gồm CO và $H_2$ thu được 4,48 lit khí $CO_2$ (đktc). Hãy tính thành phần phần trăm của hỗn hợp khí ban đầu theo thể tích hỗn hợp.

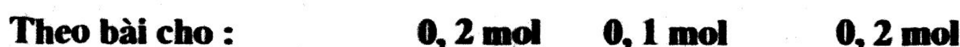
***Giải***

**Số mol của oxi là:** $\frac{6,72}{22,4} = 0,3$ mol

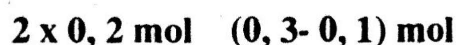
**Số mol của khí $CO_2$ là:** $\frac{4,48}{22,4} = 0,2$ mol


**Phương trình phản ứng:** $2CO + O_2 \longrightarrow 2CO_2$   (1)


**Theo phương trình:** 2 mol   1 mol   2 mol


**Theo bài cho :** 0, 2 mol   0, 1 mol   0, 2 mol


$$2H_2 \quad + \quad O_2 \longrightarrow 2H_2O \quad (2)$$

2 mol 1 mol 2 mol

2 x 0, 2 mol (0, 3- 0, 1) mol

Theo (1): $V_{CO} = V_{CO_2} = 0,2 \times 22,4 = 4,48$ lit

$$n_{O_2(1)} = \frac{1}{2}n_{CO_2} = \frac{0,2}{2} = 0,1 \text{ mol}$$

Theo đề bài thì $n_{O_2(2)} = 0,3 - 0,1 = 0,2$ mol

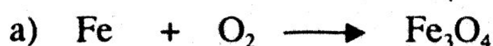
$$V_{H_2} = \frac{0,2x2}{1}x22,4 = 8,96 \text{ lit}$$

$$V_{\text{hỗn hợp ban đầu}} = 4,48 + 8,96 = 13,44 \text{ lit}$$

$$\%V_{CO} = \frac{4,48}{13,44}x100\% = 33,33\%$$

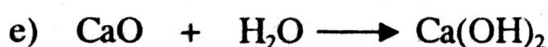
$$\%V_{H_2} = \frac{8,96}{13,44}x100\% = 66,67\%$$

6. Trong các phản ứng hóa học sau đây, phản ứng nào là phản ứng hóa hợp? Phản ứng nào là phản ứng phân huỷ? (hoàn thành các phương trình phản ứng)


a) $Fe + O_2 \longrightarrow Fe_3O_4$

b) $HNO_3 \longrightarrow NO_2 + O_2 + H_2O$

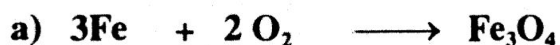
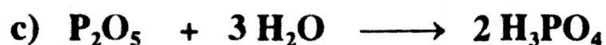
c) $P_2O_5 + H_2O \longrightarrow H_3PO_4$

d) $Fe(OH)_3 \longrightarrow Fe_2O_3 + H_2O$

e) $CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$

f) $Cu(NO_3)_2 \longrightarrow CuO + NO_2 + O_2$

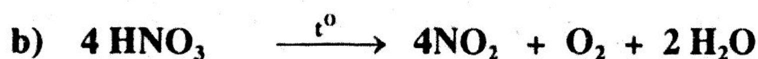
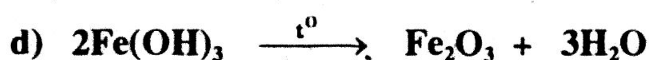
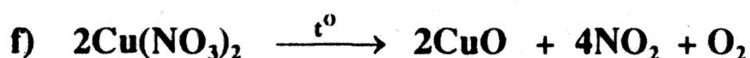
*Giải*

**Các phản ứng hóa hợp là:**


a) $3Fe + 2O_2 \longrightarrow Fe_3O_4$

c) $P_2O_5 + 3H_2O \longrightarrow 2H_3PO_4$

e) $CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$

**Các phản ứng phân huỷ là:**


b) $4HNO_3 \xrightarrow{t^0} 4NO_2 + O_2 + 2H_2O$

d) $2Fe(OH)_3 \xrightarrow{t^0} Fe_2O_3 + 3H_2O$

f) $2Cu(NO_3)_2 \xrightarrow{t^0} 2CuO + 4NO_2 + O_2$

7. Trong những chất sau đây, những chất nào là oxit axit, oxit bazơ: $SO_3$, CaO, $P_2O_5$, $CO_2$, $NO_2$, $SO_2$, BaO, FeO, $Fe_2O_3$,$Na_2O$. Hãy lập công thức các axit và bazơ tương ứng với các oxit ở trên.

*Giải*

**Oxit axit:**

**$SO_3$ - tương ứng là axit $H_2SO_4$**

**$P_2O_5$ – tương ứng là axit $H_3PO_4$**

**$NO_2$ – tương ứng là axit $HNO_3$**

**$SO_2$ – tương ứng là axit $H_2SO_3$**

**$CO_2$ – tương ứng làg axit $H_2CO_3$**

**Oxit bazơ:**

**CaO – tương ứng với bazơ $Ca(OH)_2$**

**BaO – tương ứng là bazơ $Ba(OH)_2$**

**FeO - tương ứng là bazơ $Fe(OH)_2$**

**$Fe_2O_3$ – tương ứng là bazơ $Fe(OH)_3$**

**$Na_2O$ - tương ứng là bazơ NaOH**

8. Người ta điều chế vôi sống (CaO) bằng cách nung đá vôi $CaCO_3$. Lượng vôi sống thu được từ 1 tấn đá vôi có chứa 10% tạp chất là:

A. O,352 tấn  B. 0,478 tấn  C. 0,504 tấn  D. 0,616 tấn

Hãy giải thích sự lựa chọn? Giả sử hiệu suất nung vôi đạt 100%.

*Giải*

**Chọn phương án C vì:**

**Phương trình phản ứng:** $CaCO_3 \xrightarrow{t^o} CaO + CO_2$

**100 t  56 t**

**1 t  x t**

$$x = \frac{1x56}{100} = 0,56t$$

**Khối lượng vôi sống thực tế thu được là:** $\frac{0,56x90}{100} = 0,504$ **tấn**

9. Có 4 bình đựng riêng các khí sau: không khí, khí oxi, khí hiđro, khí cacbonic. Bằng cách nào để nhận biết các chất khí trong mỗi bình. Giải thích và viết các phương trình phản ứng (nếu có).

*Giải*

**Để phân biệt được các khí: không khí, khí oxi, khí cacbonic và khí hiđro ta có thể tiến hành các thí nghiệm như sau:**

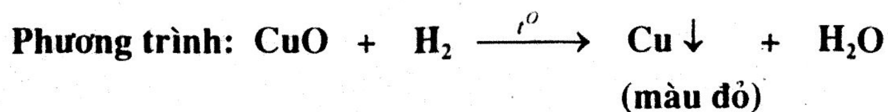
***Bước 1*: Dẫn các khí trên lần lượt qua nước vôi trong $Ca(OH)_2$ dư, khí nào làm đục nước vôi trong là khí $CO_2$.**



**Phương trình: $Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$**

***Bước 2*: Dùng que đóm đầu có than hồng cho vào các bình khí còn lại, khí nào làm bùng cháy que đóm, khí đó là oxi.**

***Bước 3*: Cho các khí còn lại qua CuO nung nóng thấy có xuất hiện màu đỏ của Cu thì khí đi qua là khí hiđro.**



**Phương trình: $CuO + H_2 \xrightarrow{t^o} Cu\downarrow + H_2O$**

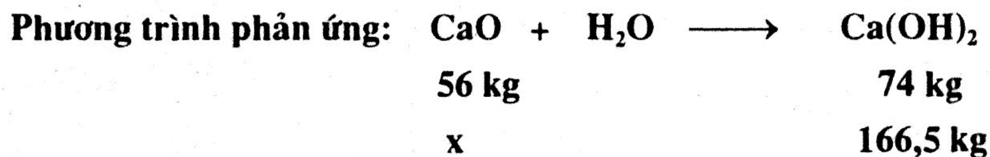
**(màu đỏ)**

**- Khí còn lại là không khí (không làm đổi màu CuO)**

**10.** Muốn có được 166,5 kg vôi tôi, người ta phải cần bao nhiêu kg vôi sống, biết rằng trong vôi sống có chứa 15% tạp chất.

*Giải*

$$n_{vôi\ tôi} = \frac{166,5}{74} = 22,5\ mol$$



**Phương trình phản ứng: $CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$**

**56 kg — 74 kg**

**x — 166,5 kg**

$$x = \frac{166,5x56}{56} = 126\ kg$$

**Số kg vôi sống thực tế cần dùng là: $\frac{126}{100}x115 = 144,9$ kg**

**11.** Đốt cháy hoàn toàn 24 kg than đá có chứa 0,5% tạp chất lưu huỳnh và 1,5 % tạp chất khác không cháy. Tính thể tích khí $CO_2$ và $SO_2$ tạo thành (đktc).

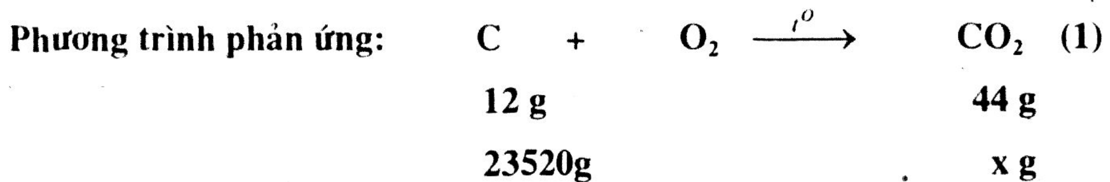
*Giải*

**Đổi 24 kg than đá = 24000 gam than đá.**

**Số gam lưu huỳnh có trong 24000 gam than đá là: $\frac{24000x0,5}{100} = 120$ gam**

**Số gam tạp chất có trong 24000 gam than đá là: $\frac{24000x1,5}{100} = 360$ gam**

**Số gam than đá nguyên chất là: 24000 – (120 + 360) = 23520 gam**



**Phương trình phản ứng:** $C + O_2 \xrightarrow{t^o} CO_2$ (1)

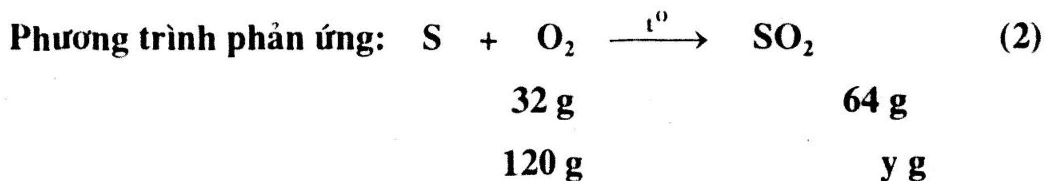
12 g → 44 g

23520g → x g

**Số gam khí $CO_2$ được tạo thành là:** $m_{CO_2} = x = \dfrac{23520x44}{12} = 86240$ g

**Số mol khí $CO_2$ là** $n_{CO_2} = \dfrac{86240}{44} = 1960$ mol

**Thể tích $CO_2$ sinh ra là: 1960 x 22,4 lit = 43904 lít**



**Phương trình phản ứng:** $S + O_2 \xrightarrow{t^o} SO_2$ (2)

32 g → 64 g

120 g → y g

**Số mol $SO_2$ được sinh ra là:** $n_{SO_2} = \dfrac{120x64}{32x64} = 3{,}75$ mol

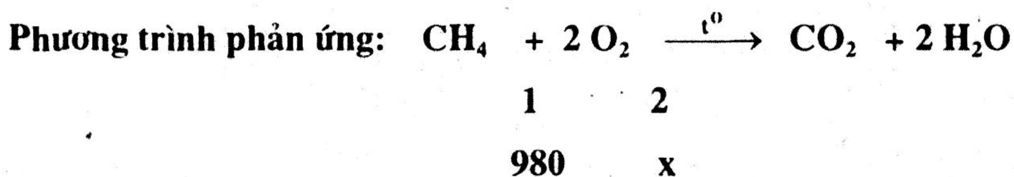
**Thể tích khí $SO_2$ là: 3,75 x 22,4 lit = 84 lit**

12. Tính thể tích khí oxi cần thiết để đốt cháy hoàn toàn khí metan có trong $1m^3$ khí chứa 2% tạp chất không cháy. Các thể tích đó được đo ở đktc.

***Giải***

**Đổi 1 $m^3$ khí = 1000 $dm^3$ khí = 1000 lit khí.**

**Thể tích khí $CH_4$ nguyên chất có trong 1000 lit là:** $\dfrac{1000x98}{100} = 980$ lit



**Phương trình phản ứng:** $CH_4 + 2\,O_2 \xrightarrow{t^o} CO_2 + 2\,H_2O$

1 → 2

980 → x

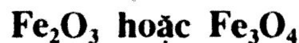
**Thể tích khí oxi cần thiết để đốt cháy hết 980 lit $CH_4$ là: 2 x 980 = 1960 lít**

13. Một số công thức hóa học được viết như sau:

$Na_2O$, $K_2Cl$, $CaCO_3$, $Ca(OH)_2$, $HCl$, $Ca_3O$, $Fe_3O_3$, $NaCl_2$, $SO_3$ , $MnO_2$.

Hãy chỉ ra và sửa lại những công thức hóa học viết sai.

*Giải*

| Công thức hóa học viết sai | Sửa lại |
|---|---|
|  $K_2Cl$ |  $KCl$ |
|  $Ca_3O$ |  $CaO$ |
|  $Fe_3O_3$ |  $Fe_2O_3$ hoặc $Fe_3O_4$ |
|  $NaCl_2$ |  $NaCl$ |

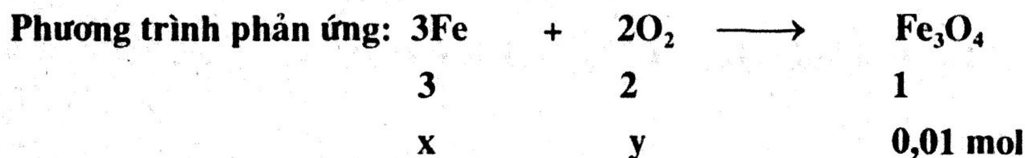
**14.** Trong phòng thí nghiệm, người ta điều chế oxit sắt từ $Fe_3O_4$ bằng cách dùng oxi để oxi hóa sắt ở nhiệt độ cao.

a) Tính số gam sắt và số gam khí oxi cần dùng để điều chế được 2,32 gam oxit sắt từ.

b) Tính số gam kali pemanganat $KMnO_4$ cần dùng để có được lượng oxi dùng cho phản ứng trên.

*Giải*

**a) Số mol $Fe_3O_4$ được điều chế là: $\frac{2,32}{232} = 0,01$ mol**



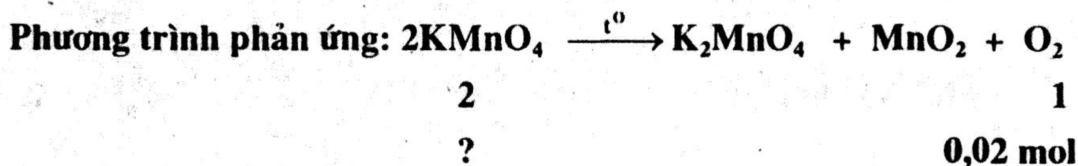
**Phương trình phản ứng:** $3Fe + 2O_2 \longrightarrow Fe_3O_4$

| | $3Fe$ | $2O_2$ | $Fe_3O_4$ |
|---|---|---|---|
| | 3 | 2 | 1 |
| | x | y | 0,01 mol |

**Số gam sắt cần dùng là: $m_{Fe} = 3x0,01x56 = 1,68$ g**

**Số gam oxi cần dùng là: $m_{O_2} = 2x0,01x32 = 0,64$ g**

**b) Số mol oxi là: $\frac{0,64}{32} = 0,02$ mol**



**Phương trình phản ứng:** $2KMnO_4 \xrightarrow{t^0} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$

| | $2KMnO_4$ | $O_2$ |
|---|---|---|
| | 2 | 1 |
| | ? | 0,02 mol |

**Số gam $KMnO_4$ cần dùng là: 2 x 0,02 x 158 = 6,32 gam**

**15.** Cần thu 21 lọ khí oxi, mỗi lọ có dung tích 100ml cho nhóm thí nghiệm thực hành sắp tới.

a) Tính khối lượng $KMnO_4$ thực tế cần dùng để thu được 21 lọ khí nói trên, giả sử khí oxi thu được ở đktc và hao hụt 7%.

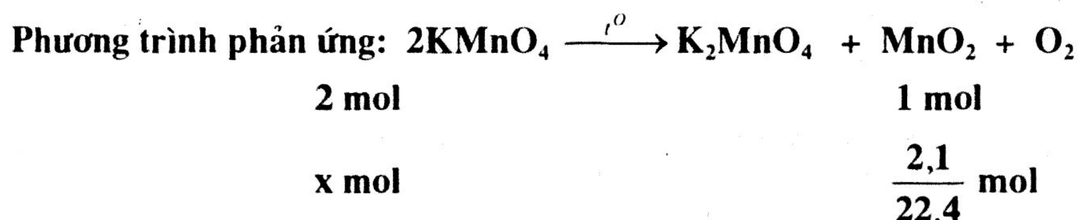
b) Nếu dùng $KClO_3$ có thêm một lượng nhỏ $MnO_2$ thì lượng $KClO_3$ cần dùng là bao nhiêu? Viết phương trình phản ứng và ghi rõ điều kiện phản ứng.

***Giải***

**a) Thể tích của toàn bộ khí oxi trong 21 lọ là:**

**21 x 100 ml = 2100 ml = 2,1lít**

**Số mol oxi là:** $\frac{2,1}{22,4}$ **mol**

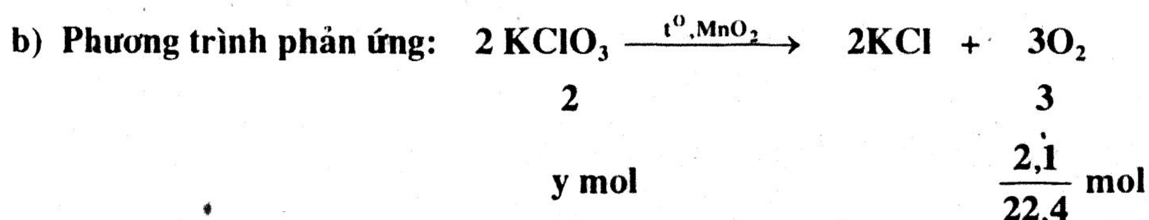


**Phương trình phản ứng:** $2KMnO_4 \xrightarrow{t^0} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$

**2 mol** — **1 mol**

**x mol** — $\frac{2,1}{22,4}$ **mol**

**Số gam $KMnO_4$ cần dùng là:** $\frac{2x2,1x158x107}{22,4x100} = 31,7$ **gam**



**b) Phương trình phản ứng:** $2\ KClO_3 \xrightarrow{t^0, MnO_2} 2KCl + 3O_2$

**2** — **3**

**y mol** — $\frac{2,1}{22,4}$ **mol**

**Số gam $KClO_3$ cần dùng là:** $\frac{2x2,1x122,5x107}{22,4x100} = 24,58$ **gam**

**16.** Viết phương trình hóa học biểu diễn sự cháy trong oxi của các đơn chất: cacbon, photpho, hiđro, nhôm, magiê, lưu huỳnh. Biết rằng sản phẩm là những hợp chất lần lượt có công thức hóa học: $CO_2$, $P_2O_5$, $H_2O$, $Al_2O_3$, MgO, $SO_2$. Hãy gọi tên các sản phẩm.

**17.** Cho các oxit sau: $CO_2$, $SO_2$, $P_2O_5$, $Al_2O_3$, $Fe_2O_3$, $Fe_3O_4$.

a. Chúng được tạo thành từ các đơn chất nào?

b. Viết phương trình phản ứng và nêu điều kiện phản ứng (nếu có) để điều chế các oxit trên.

**18.** Có những chất sau: $O_2$, Mg, P, Al và Fe.

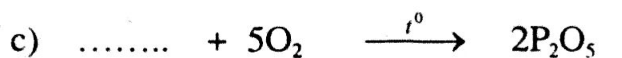
Hãy chọn một trong những chất trên và hệ số thích hợp điền vào chỗ trống trong phương trình phản ứng sau:



a. $4Na + \ldots\ldots\ldots \longrightarrow 2Na_2O$



b) $\ldots\ldots + O_2 \xrightarrow{t^0} 2MgO$



c) …….. + $5O_2 \xrightarrow{t^0} 2P_2O_5$



d) …….. + $3O_2 \xrightarrow{t^0} 2Al_2O_3$



e) …….. + ……. $\xrightarrow{t^0} Fe_3O_4$

**Đáp số: a) $O_2$ b) Mg c) P d) Al e) Fe và $O_2$**

19. Cho các oxit có công thức hóa học như sau:

| | | |
|---|---|---|
| a) $SO_3$ | b) FeO | c) $NO_2$ |
| d) CaO | e) $CO_2$ | f) ZnO |
| g) $N_2O_5$ | h) $SO_2$ | i) $K_2O$ |

+ Những chất nào thuộc loại oxit axit, những chất nào thuộc loại oxit bazơ.

+ Hãy gọi tên những oxit trên.

**Đáp số: a, c, e, g, h thuộc loại oxit axit**

**b, d, f và i thuộc loại oxit bazơ.**

20. a) Viết phương trình hóa học biểu diễn phản ứng hóa hợp của oxi với các kim loại sau: đồng, kẽm, sắt, nhôm và magiê. Hãy gọi tên các sản phẩm.

b) Viết phương trình hóa học biểu diễn phản ứng hóa hợp của lưu huỳnh với các kim loại sau: đồng, kẽm, sắt, nhôm và magiê. Hãy gọi tên sản phẩm.

**Đáp số:**

**a) Đồng oxit, kẽm oxit, sắt (II) oxit, sắt (III) oxit, oxit sắt từ, nhôm oxit và magiê oxit.**

**b) Đồng sunfua, kẽm sunfua, sắt sunfua, nhôm sunfua, magiê sunfua.**

21. Chọn câu trả lời đúng trong các câu sau đây về thành phần của không khí:

a) 78% khí oxi, 21% khí nitơ và 1% các khí khác.

b) 1% khí oxi, 21% các khí khác và 78% khí nitơ.

c) 78% khí nitơ, 21% khí oxi và 1% các khí khác.

d) 1% khí nitơ, 78% các khí khác và 21% khí oxi.

**Đáp số: D**

22. Tính thành phần % về khối lượng của các nguyên tố oxi có trong khí cacbonic, magiê oxit và nhôm oxit. Ở chất nào có nhiều oxi hơn cả?

**Đáp số: trong $CO_2$ có oxi nhiều hơn cả (72,7%)**

23. Hỗn hợp $C_2H_2$ và $O_2$ với tỷ lệ nào về thể tích thì phản ứng cháy sẽ tạo ra nhiệt độ cao nhất? Ứng dụng phản ứng này để làm gì?

**Đáp số: $V_{O_2} : V_{C_2H_2} = 5 : 2$, hàn xì**

**24.** Hãy viết tên và công thức hóa học của 4 oxit axit và 4 oxit bazơ. Hãy chỉ ra các oxit tác dụng được với nước (nếu có) và cho biết mỗi phản ứng đó thuộc loại phản ứng nào?

**25.** Trong giờ thực hành thí nghiệm, một học sinh đốt cháy 3,2 gam lưu huỳnh trong 1,12 lit oxi (đktc). Thí nghiệm sẽ:

a) Dư lưu huỳnh                c) Thiếu lưu huỳnh

b) Thiếu oxi                d) Dư oxi

**Đáp số: A**

**26.** Một oxit được tạo bởi hai nguyên tố sắt và oxi trong đó tỷ lệ khối lượng giữa sắt và oxi là $\frac{7}{3}$. Công thức phân tử của oxit đó là:

a) FeO                b) $Fe_2O_3$

c) $Fe_3O_4$                d) $FeO_2$

**Đáp số: B**

**27.** Viết các phương trình phản ứng lần lượt xảy ra theo sơ đồ:

$$C \xrightarrow{(1)} CO_2 \xrightarrow{(2)} CaCO_3 \xrightarrow{(3)} CaO \xrightarrow{(4)} Ca(OH)_2$$

**28.** Để sản xuất vôi trong lò vôi người ta thường sắp xếp một lớp than, một lớp đá vôi, sau đó đốt lò. Có những phản ứng hóa học nào xảy ra trong lò vôi? Phản ứng nào là phản ứng toả nhiệt; phản ứng nào là phản ứng thu nhiệt; phản ứng nào là phản ứng phân huỷ; phản ứng nào là phản ứng hóa hợp?

**29.** Cho 28,4 gam điphotpho pentoxit $P_2O_5$ vào cốc chứa 90 gam nước để tạo thành axit $H_3PO_4$. Tính khối lượng axit $H_3PO_4$ được tạo thành.

**Đáp số: 39,2 gam**

**30.** Một oxit của photpho có thành phần: P chiếm 43,66%, oxi chiếm 56,34%. Biết phân tử khối của oxit bằng 142. Xác định công thức của oxit.

**Đáp số: $P_2O_5$**

**31.** Đốt quặng kẽm sunfua ZnS và đốt quặng pirit sắt $FeS_2$ đều sinh ra khí sunfurơ $SO_2$ theo sơ đồ phản ứng:

$$ZnS + O_2 \longrightarrow ZnO + SO_2$$

$$FeS_2 + O_2 \longrightarrow Fe_2O_3 + SO_2$$

a) Cân bằng phương trình phản ứng

b) Muốn điều chế 44,8 $m^3$ khí $SO_2$ (đktc) cần bao nhiệu kg ZnS hoặc cần bao nhiêu kg $FeS_2$?

**Đáp số: 194 kg ZnS hoặc 120 kg $FeS_2$**

**32.** Đốt cháy hỗn hợp bột Mg và bột Al cần 33,6 lit khí $O_2$ (đktc). Biết khối lượng Al là 2,7 g. Thành phần phần trăm của hai kim loại Al và Mg trong hỗn hợp lần lượt là:

a) 3,8 % và 96,2% b) 8 % và 96 %

c) 6,5% và 93,5 % d) 65% và 45%

**Đáp số: A**

**33.** Khu mỏ sắt ở Trại Cau (Thái Nguyên) có một loại quặng sắt. Khi phân tích mẫu quặng này người ta nhận thấy có 2,8 gam sắt. Trong mẫu quặng trên, khối lượng $Fe_2O_3$ ứng với hàm lượng sắt nói trên là:

a) 6 gam b) 8 gam

c) 4 gam d) 3 gam

**Đáp số: C**

**34.** Từ các hóa chất: Zn, nước, không khí và lưu huỳnh hãy điều chế 3 oxit, 2 axit và 2 muối. Viết các phương trình phản ứng.

**35.** Cho các oxit có công thức hóa học sau: MgO, $Na_2O$, $Mn_2O_7$, $SiO_2$, $SO_2$, $P_2O_5$, $NO_2$, $N_2O_5$, CaO, $Al_2O_3$, CO, $CO_2$, $K_2O$, $O_2$.

a) Dãy nào sau đây chỉ gồm oxit axit?

A. CO, $CO_2$, $5O_2$, $Al_2O_3$, $P_2O_5$

B. $CO_2$, $Mn_2O_7$, $SiO_2$, $P_2O_5$, $NO_2$, $N_2O_5$.

C. $CO_2$, $Mn_2O_7$, $SiO_2$, $SO_2$, $NO_2$, CaO

D. $N_2O_5$, $Mn_2O_7$, $SiO_2$, $P_2O_5$, MgO

b) Dãy nào sau đây chỉ gồm oxit bazơ?

A. $Al_2O_3$, $CO_2$, $SO_2$, $SiO_2$

B. CaO, $CO_2$, $N_2O_5$, $Na_2O$

C. $P_2O_5$, CO, $K_2O$, CaO, MgO

D. MgO, $Na_2O$, CaO, $K_2O$, $Al_2O_3$

**Đáp số: a. B b. D**

**36.** Người ta điều chế kẽm oxit (ZnO) bằng cách đốt bột kẽm trong oxi.

a) Viết phương trình phản ứng xảy ra. Phản ứng điều chế kẽm oxit thuộc loại phản ứng nào?

b) Tính khối lượng oxi cần thiết để điều chế được 40,5 gam kẽm oxit.

c) Muốn có lượng oxi nói trên, phải phân huỷ bao nhiêu gam kali clorat.

**Đáp số: b) 8 g**

**c) 20,42 gam.**

**37.** a) Trong những chất sau đây, những chất nào được dùng để điều chế oxi: $CuSO_4$, $KClO_3$, $CaCO_3$, $KMnO_4$, HgO, $Na_2SO_4$, $H_2O$. Viết phương trình phản ứng và nêu điều kiện phản ứng:. Chưng cất phân đoạn không khí.

b) Tất cả các phản ứng điều chế $O_2$ có thể gọi là phản ứng phân huỷ được không? Hãy giải thích.

**Đáp số: a) $KClO_3$, $KMnO_4$, $H_2O$, HgO**

**b) Đều là phản ứng phân huỷ (trừ điều chế oxi từ không khí).**

**38.** Oxit của một nguyên tố có hóa trị II chứa 20% về oxi (về khối lượng). Nguyên tố đó tên là gì?

**Đáp số: Cu**

**39.** Có 4 lọ mất nhãn đựng bốn chất bột màu trắng gồm: $Na_2O$, MgO, CaO, $P_2O_5$. Dùng thuốc thử nào để nhận biết các chất trên?

a) Dùng nước và dung dịch axit $H_2SO_4$

b) Dùng dung dịch axit $H_2SO_4$ và phenolphthalein

c) Dùng nước và giấy quì tím.

d) Không có chất nào khử được

**Đáp số: C**

**40.** Sự oxi hóa chậm là:

a) Sự oxi hóa mà không toả nhiệt.

b) Sự oxi hóa mà không phát sáng

c) Sự oxi hóa toả nhiệt mà không phát sáng.

d) Sự tự bốc cháy.

**Đáp số: A**

**41.** Người ta thu khí oxi bằng cách dời nước là dựa vào tính chất?

a) Khí oxi tan trong nước

b) Khí oxi ít tan trong nước

c) Khí oxi khó hóa lỏng

d) Khí oxi nhẹ hơn nước

**Đáp số: B**

**42.** Người lớn tuổi 1 giờ trung bình hít vào 0,5 $m^3$ không khí, cơ thể giữ lại 1/3 lượng oxi có trong không khí đó. Như vậy, thực tế cứ một ngày một đêm mỗi người cần trung bình:

a) Một thể tích khí oxi là bao nhiêu?

b) Một thể tích không khí là bao nhiêu?

(giả sử các thể tích khí đo được ở đktc)

**Đáp số: a) 4 $m^3$**

**b) 12 $m^3$**

**43.** Phản ứng phân tích muối kali clorat để điều chế oxi. Tính xem có bao nhiêu gam oxi được tạo thành khi phân tích 1 mol và 24,5 gam muối trên.

**Đáp số: 9,6 gam**

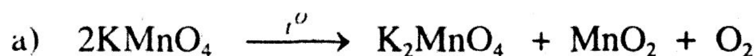
**44.** Muốn dập tắt ngọn lửa do xăng, dầu cháy, người ta thường trùm vải dày hoặc phủ cát trên ngọn lửa mà không dùng nước. Hãy giải thích việc làm này.

**45.** Đốt cháy 6,4 gam lưu huỳnh trong một bình chứa 2,24 lit khí oxi (ở đktc).Tính khối lượng khí sunfurơ ($SO_2$) thu được.?

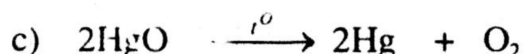
**Đáp số: 6,4 gam.**

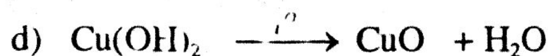
**46.** Đốt cháy quặng pirit sắt ($FeS_2$) trong khí oxi thì tạo ra sắt (III) oxit và khí sunfurơ. Viết phương trình hóa học của phản ứng?

**47.** Hãy cho biết những phản ứng sau đây thuộc loại phản ứng hóa hợp hay phản ứng phân huỷ. Vì sao?


a) $2KMnO_4 \xrightarrow{t^o} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$


b) $CaO + CO_2 \longrightarrow CaCO_3$


c) $2HgO \xrightarrow{t^o} 2Hg + O_2$

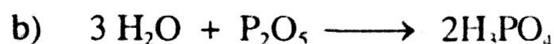

d) $Cu(OH)_2 \xrightarrow{t^o} CuO + H_2O$

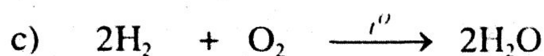
**Đáp số: a, c và d là phản ứng phân huỷ**

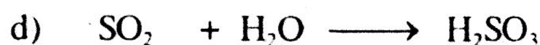
**b là phản ứng hóa hợp**

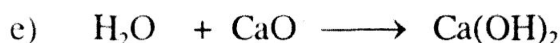
**48.** Hãy chỉ ra những phản ứng hóa học có thể xảy ra sự oxi hóa trong các phản ứng cho dưới đây:

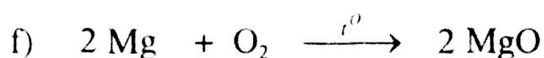

a) $2Cu + O_2 \longrightarrow 2CuO$


b) $3H_2O + P_2O_5 \longrightarrow 2H_3PO_4$


c) $2H_2 + O_2 \xrightarrow{t^o} 2H_2O$


d) $SO_2 + H_2O \longrightarrow H_2SO_3$


e) $H_2O + CaO \longrightarrow Ca(OH)_2$


f) $2\,Mg + O_2 \xrightarrow{t^0} 2\,MgO$

**Đáp số: a, c, f**

**49.** Để sản xuất vôi sống (CaO) dùng trong xây dựng và khử độ chua của đất người ta thường nung đá vôi.

a) Viết phương trình hóa học của phản ứng biết rằng khi nung đá vôi người ta thu được vôi sống và khí cacbonic.

b) Phản ứng nung đá vôi thuộc loại phản ứng nào? Vì sao?

c) Tính khối lượng đá vôi cần dùng để điều chế được 56 tấn vôi sống biết rằng đá vôi lẫn 10 % tạp chất .

**Đáp số: 61,6 tấn**

**50.** Để điều chế khí oxi, người ta nung $KClO_3$ . Sau một thời gian nung ta thu được 168,2 gam chất rắn và 53,76 lit khí $O_2$(đktc).

a) Viết phương trình phản ứng xảy ra khi nung $KClO_3$.

b) Tính khối lượng $KClO_3$ ban đầu đã đem nung.

c) Tính % khối lượng mol $KClO_3$ đã bị nhiệt phân.

**Đáp số: b) 245 gam**

**c) 80%**

**51.** Người ta cũng điều chế khí oxi bằng cách nhiệt phân $KMnO_4$, sản phẩm tạo thành gồm 3 chất: $K_2MnO_4$, $MnO_2$, $O_2$.Viết phương trình phản ứng xảy ra. Để thu được 53,76 lit khí oxi thì phải dùng bao nhiêu gam $KMnO_4$ biết rằng tỷ lệ bị nhiệt phân là 90%.

**Đáp số: 842,67 gam**

**52.** Có 3 lọ dựng các hóa chất rắn, màu trắng riêng biệt nhưng không có nhãn: $Na_2O$, MgO, $P_2O_5$. Hãy dùng các phương pháp hóa học để nhận biết 3 chất ở trên. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

***Hướng dẫn*: Lấy ở mỗi lọ một ít hóa chất cho vào trong 3 ống nghiệm, sau đó hoà tan nước vào ta được:**

**Ống nghiệm 1 thu được MgO không tan.**

**Ống nghiệm 2 thử bằng quì tím → màu xanh ($Na_2O$)**

**Ống nghiệm 3 thử bằng quì tím → màu hồng ($P_2O_5$)**

**53.** Khi đốt cháy 1 mol chất X cần 6,5 mol $O_2$ và thu được 4 mol $CO_2$ và 5 mol $H_2O$. Chất A có công thức phân tử nào sau đây?

a) $C_4H_{10}$ b) $C_4H_8$ c) $C_4H_6$ d) $C_5H_{12}$

**Đáp số: A**

**54.** Lấy cùng một lượng $KClO_3$ và $KMnO_4$ để điều chế khí $O_2$. Chất nào cho nhiều khí oxi hơn?

a) Viết phương trình phản ứng và giải thích.

b) Nếu điều chế cùng một thể tích khí oxi thì dùng chất nào kinh tế hơn biết rằng giá của $KMnO_4$ là 30.000đ/kg và $KClO_3$ là 96.000 đ/kg.

**Đáp số: 11.760 đ ($KClO_3$) và 14.220 đ ($KMnO_4$)**

**55.** Đốt cháy phốt pho trong bình đựng 6,72 lit $O_2$ (ở đktc) thu được 14,2 gam điphotpho pentoxit. Khối lượng photpho cháy là:

a) 6 gam b) 6,1 gam c) 6,2 gam d) 7,5 gam

Hãy chọn đáp án đúng?

**Đáp số: C**

**56.** Trong phòng thí nghiệm cần điều chế 5,6 lit khí $O_2$ (đktc). Hỏi phải dùng bao nhiêu gam $KClO_3$? biết rằng khí oxi thu được sau phản ứng bị hao hụt 10%?

**Đáp số: A**

**57.** Đốt cháy 1 tấn than chứa 96% C, còn lại là tạp chất không cháy. Hỏi cần bao nhiêu $m^3$ không khí (ở đktc) để đốt cháy hết lượng than trên biết rằng

$$V_{O_2} = \frac{1}{5} V_{khongkhi}$$

a) 890 $m^3$ b) 896 $m^3$ c) 895 $m^3$ d) 900 $m^3$

**Đáp số: B**

**58.** Khí $CH_4$, $C_2H_6O$ (rượu hoặc cồn), $C_2H_2$ và $C_4H_{10}$ khi cháy trong oxi đều tạo thành khí cacbonic và hơi nước. Hãy viết phương trình hóa học của các phản ứng cháy của từng chất đó.

**59.** Giải thích tại sao khi than cháy trong oxi lại có nhiệt độ cao hơn rất nhiều khi than cháy trong không khí. Tại sao trong công nghiệp sản xuất gang thép người ta thường dùng oxi hoặc không khí giàu oxi (không khí trộn thêm oxi).

**60.** Trong quá trình quang hợp, cây cối trên mỗi hecta đất trong một ngày hấp thụ chừng 100 kg khí cacbonic và sau khi đồng hóa, cây cối nhả ra khí oxi. Biết rằng số mol khí oxi do cây nhả ra bằng số mol khí cacbonic được hấp thụ.

Hãy tính khối lượng khí oxi do 10 hecta đất trồng sinh ra trong mỗi ngày.

**Đáp số: 727,3 kg**

**61.** Xác định công thức hóa học một oxit của lưu huỳnh có khối lượng mol là 64 gam và biết thành phần phần trăm về khối lượng của nguyên tố lưu huỳnh trong oxit là 50%. Công thức hóa học của oxit lưu huỳnh là:

a) $SO_2$ b) SO c) $SO_4$ d) $SO_3$

**Đáp số : A**

**62.** Một bình kín có dung tích là 16,8 lit (đktc) chứa đầy khí oxi. Người ta đốt cháy hết 3 gam cacbon trong bình đó. Sau đó đưa 18 gam photpho vào bình để đốt tiếp.

a) Lượng photpho có cháy hết không?

b) Tính khối lượng tổng sản phẩm sinh ra?

**Đáp số: a) Photpho còn dư 5,6 gam**

**b) Khối lượng $CO_2$ tạo thành: 11 gam**

**Khối lượng $P_2O_5$ tạo thành: 28,4 gam.**

**63.** Đốt cháy hoàn toàn 18,6 gam photpho trong bình chứa oxi, ta thu được một bột trắng là photpho (V) oxit.

a) Viết phương trình phản ứng xảy ra.

b) Tính thể tích khí oxi (đktc) đã tham gia phản ứng.

c) Tính khối lượng mol photpho (V) oxit được tạo thành.

d) Hoà tan hoàn toàn lượng photpho (V) oxit thu được ở trên vào trong nước.

Tính khối lượng axit $H_3PO_4$ được tạo thành.

**Đáp số: b) 16,8 lit**

**c) 0,3 mol**

**d) 58,8 gam**

**64.** Trong quá trình điện phân nước người ta thu được 28 lit khí oxi (đktc).

a) Viết phương trình phản ứng xảy ra trong quá trình điện phân.

b) Tính khối lượng nước đã bị phân huỷ trong quá trình điện phân.

c) Lấy toàn bộ thể tích oxi thu được ở trên để đốt cháy hoàn toàn 12,8 gam lưu huỳnh.

- Viết phương trình phản ứng.

- Tính thể tích khí oxi còn dư lại sau phản ứng (đktc).

**Đáp số: b. 45 gam**

**c. 17,92 lit**

65. Cho 0,53 gam muối cacbonat kim loại hóa trị I tác dụng hết với dung dịch HCl thấy thoát ra 112 ml khí cacbonic (đktc). Hỏi đó là muối kim loại gì?

**Đáp số: Na**

66. Điện phân hoàn toàn 2 lit nước ở trạng thái lỏng (biết D của nước là 1 kg/l), thể tích khí hiđro và thể tích khí oxi thu được (ở đktc) lần lượt là:

a) 1244,4 lit và 622,2 lit    b) 3733,2 lit và 1866,6 lit

c) 4977,6 lit và 2488,8 lit    d) 2488,8 lit và 1244,4 lit

**Đáp số: D**

67. Tìm công thức của oxit sắt trong đó sắt chiếm 70% khối lượng.

**Đáp số: $Fe_2O_3$**

## C. VUI ĐỂ HỌC

1. Tìm một phản ứng hóa học mà các chất tham gia phản ứng và các chất sản phẩm phản ứng có đủ bốn loại hợp chất vô cơ (oxit, axit, bazơ và muối)
2. Khi nào có oxi toả ra trong phản ứng cháy?

***Giải đáp*:**

**1. Đó là phản ứng trung hòa:**

***Ví dụ:*** $HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$

**axit — bazơ — muối — oxit**

**$H_2O$ là hiđro oxit, vì theo định nghĩa oxit: "Oxit là hợp chất gồm 2 nguyên tố, trong đó có một nguyên tố là oxi"**

**2. Rắc bột $Na_2O_2$ lên một miếng bông rồi thổi khí $CO_2$ vào thì $CO_2$ tác dụng với $Na_2O_2$ tạo ra $Na_2CO_3$ và giải phóng $O_2$. Phản ứng toả nhiệt làm miếng bông bùng cháy:**

$$2\,Na_2O_2 + 2\,CO_2 \longrightarrow 2\,Na_2CO_3 + O_2$$

**Phản ứng trên được ứng dụng trong tàu ngầm để hấp thụ khí $CO_2$ do thuỷ thủ thở ra và cung cấp thêm oxi cho không khí trong tàu.**

Chương 5

# HIĐRO – NƯỚC

## A. KIẾN THỨC CƠ BẢN

### 1. Tính chất – ứng dụng của hiđro

- Ký hiệu hóa học: H
- Hoá trị: I
- Công thức hóa học của đơn chất hiđro là $H_2$
- Nguyên tử khối bằng 1
- Phân tử khối bằng 2

#### *1.1 Tính chất vật lý*

Hiđro là chất khí không màu, không mùi, không vị, tan rất ít trong nước, là chất khí nhẹ nhất trong số những chất khí.

#### *1.2 Tính chất hóa học*

Ở nhiệt độ thích hợp, khí hiđro không những hóa hợp được với đơn chất oxi, nó còn có thể kết hợp được với nguyên tố oxi trong một số oxit kim loại để tạo ra nước($H_2O$). Các phản ứng này đều tỏa nhiều nhiệt.

*a) Tác dụng với đơn chất oxi*

Hidro cháy mãnh liệt trong oxi: $2H_2 + O_2 \xrightarrow{t^0} 2H_2O$

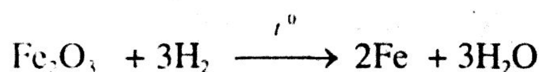
Hỗn hợp hiđro và oxi theo tỷ lệ $V_{H_2} : V_{O_2} = 2:1$ là hỗn hợp nổ mạnh nhất.

*b) Tác dụng với một số hợp chất oxit kim loại*

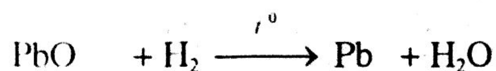
Hiđro tác dụng với một số oxit kim loại ở nhiệt độ cao tạo ra nước và giải phóng ra kim loại tự do.

*Ví dụ:* $CuO\,(r) + H_2\,(k) \xrightarrow{t^0} Cu\,(r) + H_2O\,(h)$

Khí hiđro đã chiếm nguyên tố oxi trong CuO. Hiđro có tính khử (khử oxi)



$$Fe_2O_3 + 3H_2 \xrightarrow{t^0} 2Fe + 3H_2O$$



$$PbO + H_2 \xrightarrow{t^0} Pb + H_2O$$

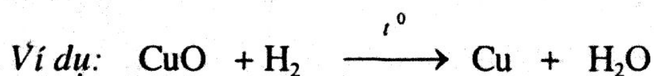
### *1.3 Ứng dụng*

1. Dùng làm nhiên liệu cho động cơ tên lửa, dùng trong đèn xì oxi- hiđro để hàn cắt kim loại, có thể làm nhiên liệu cho động cơ ô tô thay cho xăng,..
2. Dùng để bơm vào khinh khí cầu, bóng thám không,..Là nguồn nguyên liệu trong sản xuất amoniac, axit và nhiều hợp chất hữu cơ.
3. Dùng làm chất khử để điều chế một số kim loại từ oxit của chúng.

## 2. Phản ứng oxi hoá khử

### *2.1 Sự khử - sự oxi hóa*

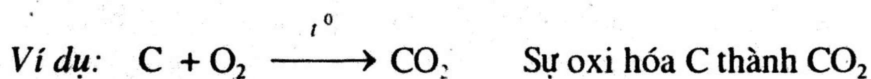
a) Sự khử là sự tách oxi khỏi hợp chất



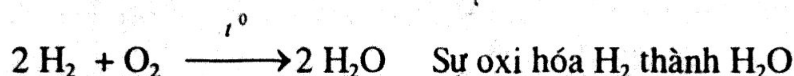
*Ví dụ:* $CuO + H_2 \xrightarrow{t^0} Cu + H_2O$

Sự khử CuO thành Cu. Sự khử $Fe_2O_3$ thành Fe.

b) Sự oxi hóa là sự hoá hợp của một chất với oxi



*Ví dụ:* $C + O_2 \xrightarrow{t^0} CO_2$ Sự oxi hóa C thành $CO_2$

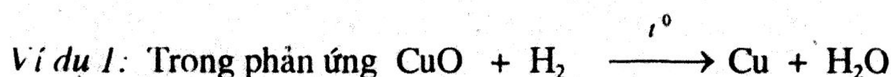


$2H_2 + O_2 \xrightarrow{t^0} 2H_2O$ Sự oxi hóa $H_2$ thành $H_2O$

### *2.2 Chất khử và chất oxi hóa*

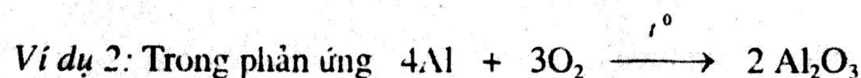
a) Chất khử là chất chiếm oxi của chất khác hoặc là chất hoá hợp với oxi.

b) Chất oxi hóa là chất nhường oxi cho chất khác.



*Ví dụ 1:* Trong phản ứng $CuO + H_2 \xrightarrow{t^0} Cu + H_2O$

- $H_2$ là chất khử ( chất bị oxi hóa thành oxit)
- CuO là chất oxi hoá ( chất bị khử mất oxi)



*Ví dụ 2:* Trong phản ứng $4Al + 3O_2 \xrightarrow{t^0} 2Al_2O_3$

- Al là chất khử ( chất bị oxi hóa thành oxit)
- $O_2$ là chất oxi hóa

### *2.3 Phản ứng oxi hóa khử*

- Phản ứng oxi hóa – khử là phản ứng hoá học trong đó xảy ra đồng thời sự oxi hóa và sự khử.

*Ví dụ:* Phản ứng: $CuO + H_2 \xrightarrow{t^0} Cu + H_2O$ là phản ứng oxi hóa-khử, trong phản ứng này xảy ra đồng thời hai quá trình sau:

+ Sự oxi hóa $H_2$ thành oxit ($H_2O$)

+ Sự khử CuO thành Cu

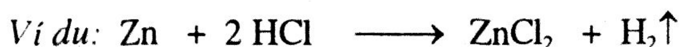
- Tầm quan trọng của oxi hóa – khử: làm cơ sở trong luyện kim và trong công nghệ hóa học.

## 3. Điều chế hiđro - phản ứng thế

### *3.1 Điều chế hiđro*

*a) Trong phòng thí nghiệm*

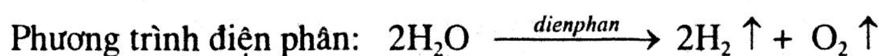
Cho axit (HCl hoặc $H_2SO_4$ loãng) tác dụng với kim loại (kẽm hoặc sắt, nhôm,...), khí $H_2$ được thu bằng cách đẩy không khí hay đẩy nước.



*Ví dụ:* $Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$

*b) Trong công nghiệp*

- Điện phân nước hoặc dùng than khử oxi của nước

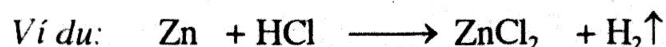


Phương trình điện phân: $2H_2O \xrightarrow{dienphan} 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$

- Có thể điều chế hiđro từ khí tự nhiên, khí dầu mỏ

### *5.7 Phản ứng thế*

Phản ứng thế là phản ứng hóa học giữa đơn chất và hợp chất, trong đó nguyên tử của đơn chất thay thế nguyên tử của một nguyên tố khác trong hợp chất.



*Ví dụ:* $Zn + HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$

(kẽm đã thay thế hiđro trong phản ứng)

## 4. Nước

### *4.1 Thành phần hóa học của nước*

Bằng phương pháp điện phân nước (phản ứng phân huỷ) và phương pháp tổng hợp nước, người ta đã chứng minh được rằng: nước là một hợp chất hóa học, thành phần gồm hai nguyên tố là hiđro (H) và oxi (O). Hai nguyên tố này hoá hợp với nhau theo tỷ lệ:

- Hai phần thể tích khí hiđro và một phần thể tích khí oxi
- 11 phần khối lượng hiđro và 89 phần khối lượng oxi

### *4.2 Tính chất*

*a) Tính chất vật lý*

Là chất lỏng không màu, không mùi, không vị, sôi ở $100^0C$, hoà tan được nhiều chất rắn, lỏng, khí.

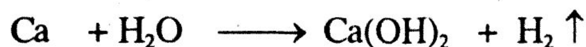
*b) Tính chất hóa học*

- Tác dụng với kim loại

Nước có thể tác dụng với một số kim loại ở nhiệt độ thường (K, Na, Ca,..) tạo thành bazơ và giải phóng hiđro.

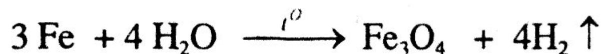


*Ví dụ:* $2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$



$Ca + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + H_2\uparrow$

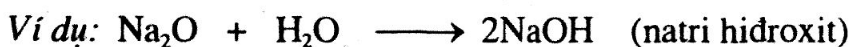
và một số kim loại ở nhiệt độ cao ( Fe, Cr..) tạo ra oxit kim loại + $H_2$.



$3Fe + 4H_2O \xrightarrow{t^o} Fe_3O_4 + 4H_2\uparrow$

• Tác dụng với oxit

- Nước tác dụng với một số oxit kim loại tạo ra hợp chất bazơ (dung dịch của nó làm đổi màu quì tím thành xanh)



*Ví dụ:* $Na_2O + H_2O \longrightarrow 2NaOH$ (natri hiđroxit)

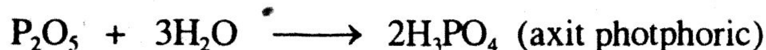


$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$ (canxi hiđroxit)

- Nước tác dụng với nhiều oxit phi kim tạo ra hợp chất axit (dung dịch của nó làm đổi màu quì tím thành đỏ)



*Ví dụ:* $SO_2 + H_2O \longrightarrow H_2SO_3$ (axit sunfurơ)



$P_2O_5 + 3H_2O \longrightarrow 2H_3PO_4$ (axit photphoric)

**5. Axit – bazơ - muối**

***5.1 Axit***

*a) Định nghĩa*

Axit là hợp chất mà phân tử có một hay nhiều nguyên tử hiđro liên kết với gốc axit. Các nguyên tử hiđro này có thể thay thế bằng kim loại.



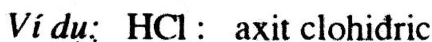
*Ví dụ:* $HCl$, $H_2SO_4$, $H_2S$, $H_3PO_4$,...

Trong axit, hóa trị gốc axit = số nguyên tử hiđro

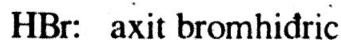
*b) Phân loại và gọi tên axit*: gồm 2 loại

• Axit không có oxi:

| Tên gọi axit = axit + tên phi kim + hiđric |
|---|



*Ví dụ:* HCl : axit clohiđric



HBr: axit bromhiđric

• Axit có oxi

- Một nguyên tố phi kim có thể tạo ra một vài axit có oxi

- Nếu axit ứng với hóa trị cao của phi kim (axit có nhiều oxi hơn) thì:

| Tên axit = axit + tên phi kim + ic |
|---|

*Ví dụ:* $HNO_3$ — $H_2SO_4$ — $H_3PO_4$

Axit nitric — axit sunfuric — axit photphoric

- Nếu axit ứng với hóa trị thấp của phi kim (hay có ít oxi hơn) thì:

| Tên axit = axit + tên phi kim + ơ |
|---|

*Ví dụ:* $HNO_2$ — $H_2SO_3$

Axit nitrơ — axit sunfurơ

*c) Một số gốc axit thường dùng và các gọi tên gốc axit*

- Phân tử axit có 1H → có 1 gốc axit

*Ví dụ:* HCl, $HNO_3$

- Cl: clorua; - $NO_3$: nitrat

- Phân tử axit có 2 H → có 2 gốc axit

*Ví dụ:* $H_2SO_4$, $H_2S$, $H_2CO_3$, $H_2SO_3$

- $HSO_4$: hiđrosunfat = $SO_4$: sunfat
- HS: hiđro sunfua = S: sunfua
- $HCO_3$: hiđro cacbonat = $CO_3$: cacbonat
- $HSO_3$: hiđro sunfit = $SO_3$: sunfit.

- Phân tử axit có 3 H → có 3 gốc axit

*Ví dụ:* $H_3PO_4$

- $H_2PO_4$: đihiđro photphat.

= $HPO_4$: hiđrophotphat

≡ $PO_4$: photphat

### 5.2 Bazơ

*a) Định nghĩa*

Bazơ là hợp chất mà phân tử có một nguyên tử kim loại liên kết với một hay nhiều nhóm hiđroxit (- OH).

*Ví dụ:* NaOH, $Fe(OH)_2$, $Al(OH)_3$,...

- Công thức hóa học: $M(OH)_n$, n = hóa trị của kim loại
- Trong bazơ: hóa trị kim loại = số nhóm hiđroxit (OH)

*b) Gọi tên bazơ*

| Tên bazơ = tên kim loại (thêm hóa trị, nếu kim loại có nhiều hóa trị) + hiđroxit |
|---|

*Ví dụ:* NaOH — Natri hiđroxit; $Fe(OH)_2$ — Sắt (II) hiđroxit; $Fe(OH)_3$ — Sắt (III) hiđroxit

*c) Phân loại bazơ*

Dựa vào tính tan của bazơ trong nước người ta chia làm hai loại:

- Bazơ tan trong nước (còn gọi là kiềm): NaOH, KOH, $Ca(OH)_2$, $Ba(OH)_2$,... (loại này ít).
- Bazơ không tan trong nước: $Cu(OH)_2$, $Mg(OH)_2$, $Al(OH)_3$, $Fe(OH)_3$ (loại này nhiều).

***5.3 Muối***

*a) Định nghĩa*

Muối là hợp chất mà phân tử gồm một hay nhiều nguyên tử kim loại liên kết với gốc axit.

*Ví dụ:* NaCl, $BaSO_4$, $Na_2SO_4$, $Fe(NO_3)_2$, $Fe(NO_3)_3$,...

- Trong muối: Tổng số hóa trị của kim loại =Tổng số hoá trị gốc axit.

*b) Tên gọi*

| Tên muối = tên kim loại(thêm hóa trị nếu kim loại có nhiều hóa trị) + tên gốc axit |
|---|

*Ví dụ:* $FeSO_4$ : Sắt (II) sunfat

$Fe_2(SO_4)_3$ : Sắt (III) sunfat

$AlCl_3$ : Nhôm clorua

*c) Phân loại*

- Muối trung hoà (trong gốc axit không có hiđro)

  *Ví dụ:* $Na_2SO_4$, $CaSO_4$, $Na_3PO_4$,....

- Muối axit (trong gốc axit có nguyên tử hiđro)

  *Ví dụ:* $NaHSO_4$, $Ca(HSO_4)_2$, $Na_2H_2PO_4$,....

***Lưu ý khi giải toán:***

Khi gặp đề bài cho thanh kim loại mạnh đẩy kim loại yếu hơn ra khỏi dung dịch muối của chúng, nếu đề bài cho khối lượng tăng hoặc giảm so với khối lượng ban đầu, thiết lập mối liên quan của ẩn số với giả thiết đề bài cho:

• Nếu đề bài cho khối lượng thanh kim loại tăng thì lập phương trình đại số:

$$m_{\text{kim loại giải phóng}} - m_{\text{kim loại tan}} = m_{\text{kim loại tăng}}$$

• Nếu đề bài cho khối lượng thanh kim loại giảm thì lập phương trình đại số:

$$m_{\text{kim loại tan}} - m_{\text{kim loại giải phóng}} = m_{\text{kim loại giảm}}$$

Cũng có khi sự tăng, giảm của khối lượng thanh kim loại được cho dưới dạng tỉ lệ phần trăm.

## B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

**1.** Có những khí sau: $SO_2$, $O_2$, $N_2$, $CO_2$, $CH_4$.

a) Những khí trên nặng hay nhẹ hơn khí hiđro và nặng hay nhẹ hơn bao nhiêu lần?

b) Những khí trên nặng hay nhẹ hơn không khí và nặng hay nhẹ hơn bao nhiêu lần?

*Giải*

**a) Những khí: $SO_2$, $O_2$, $N_2$, $CO_2$, $CH_4$ đều nặng hơn hiđro**

$$d_{SO_2/H_2} = \frac{64}{2} = 32 \text{ (lần)}$$

$$d_{O_2/H_2} = \frac{32}{2} = 16 \text{ (lần)}$$

$$d_{N_2/H_2} = \frac{28}{2} = 14 \text{ (lần)}$$

$$d_{CO_2/H_2} = \frac{44}{2} = 22 \text{ (lần)}$$

$$d_{CH_4/H_2} = \frac{16}{2} = 8 \text{ (lần)}$$

**b. Những khí: $SO_2$, $O_2$, $CO_2$ nặng hơn không khí**

$$d_{SO_2/KK} = \frac{64}{29} = 2{,}2 \text{ (lần)}$$

$$d_{O_2/KK} = \frac{32}{29} = 1,1 \text{ (lần)}$$

$$d_{CO_2/KK} = \frac{44}{29} = 1,5 \text{ (lần)}$$

**c. Những khí $N_2$, $CH_4$ nhẹ hơn không khí.**

$$d_{N_2/KK} = \frac{28}{29} = 0,96 \text{ (lần)}$$

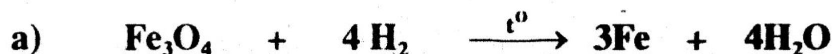
$$d_{CH_4/KK} = \frac{16}{29} = 0,55 \text{ (lần)}$$

**2.** Viết phương trình hóa học của hiđro với các oxit kim loại sau:

a) Sắt ( II, III) oxit　　　b) Bạc (I) oxit　　　c) Crom (III) oxit

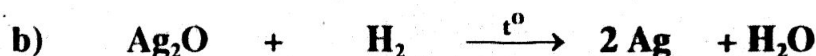
Trong những phản ứng trên, chất nào là chất khử? Chất nào là chất oxi hóa?

***Giải***



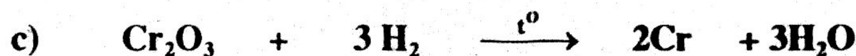
**a)** $Fe_3O_4 + 4H_2 \xrightarrow{t^o} 3Fe + 4H_2O$

**Chất oxi hóa　　Chất khử**



**b)** $Ag_2O + H_2 \xrightarrow{t^o} 2Ag + H_2O$

**Chất oxi hóa　　Chất khử**



**c)** $Cr_2O_3 + 3H_2 \xrightarrow{t^o} 2Cr + 3H_2O$

**Chất oxi hóa　　Chất khử**

**3.** Khử hoàn toàn 50 gam hỗn hợp đồng (II) oxit và sắt (III) oxit bằng hiđro. Tính thể tích khí hiđro cần dùng (đktc) biết rằng trong hỗn hợp sắt (III) oxit chiếm 80% về khối lượng.

***Giải***

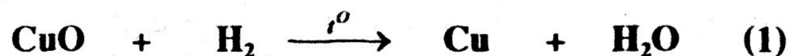
- **Khối lượng của sắt (III) oxit có trong 50 gam hỗn hợp ban đầu là:**

$$m_{Fe_2O_3} = 50 \times \frac{80}{100} = 40 \text{ gam} \longrightarrow n_{Fe_2O_3} = \frac{40}{160} = 0,25 \text{ mol}$$

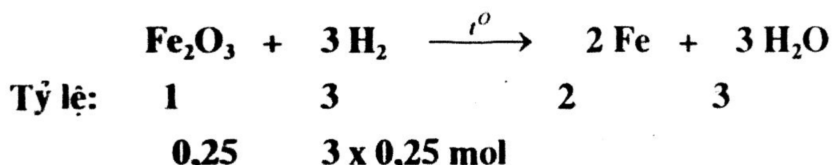
- **Khối lượng của CuO trong hỗn hợp:**

$$m_{CuO} = 50 - 40 = 10 \text{ (gam)} \longrightarrow n_{CuO} = \frac{10}{80} = 0,125 \text{ mol}$$

- **Các phản ứng xảy ra:**



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | $CuO$ | + $H_2$ $\xrightarrow{t^o}$ | $Cu$ | + $H_2O$ | (1) |
| **Tỷ lệ:** | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | 0,125 | 0,125 | | | |


$$Fe_2O_3 + 3H_2 \xrightarrow{t^o} 2Fe + 3H_2O$$

Tỷ lệ: 1 3 2 3

0,25 3 x 0,25 mol

**Tổng số mol hidro cần dùng là: 0,125 + 3 x 0,25 = 0,875 (mol)**

**Thể tích của $H_2$ (đktc) là: 0,875 x 22,4 = 19,6 ( lít )**

4. Cho 8,4 gam sắt tác dụng với một lượng dung dịch HCl vừa đủ. Dẫn toàn bộ lượng khí sinh ra qua 16 gam đồng (II) oxit nóng.

   a) Tính thể tích khí hiđro sinh ra (đktc)

   b) Tính khối lượng kim loại đồng thu được sau phản ứng.

*Giải*

a) $n_{Fe} = \dfrac{8,4}{56} = 0,15$ **(mol)**

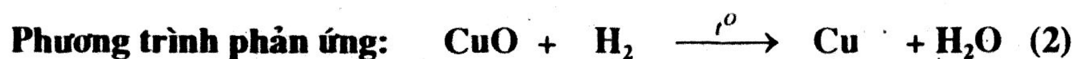

**Phương trình phản ứng:** $Fe + HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2$ (1)

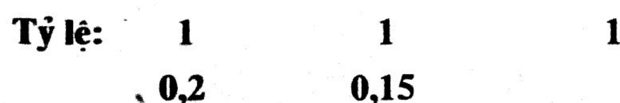

**Tỷ lệ:** 1 1

0,15 0,15

**Vậy:** $V_{H_2} = 0,15 \times 22,4 = 3,36$ **(lít)**

b) $n_{CuO} = \dfrac{16}{80} = 0,2$ **mol**


**Phương trình phản ứng:** $CuO + H_2 \xrightarrow{t^o} Cu + H_2O$ (2)


**Tỷ lệ:** 1 1 1

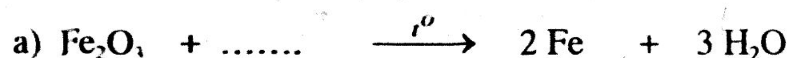
0,2 0,15

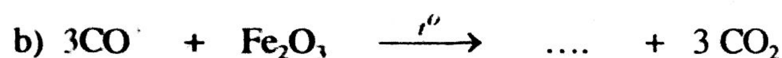
**Theo phương trình (2) ta nhận thấy $n_{CuO}$ dư, như vậy khí $H_2$ không khử hết CuO. Do đó tính khối lượng Cu được tạo thành theo $H_2$.**

$n_{Cu} = n_{H_2} = 0,15$ **mol** $\longrightarrow m_{Cu\ sinh\ ra} = 0,15 \times 64 = 9,6$ **(gam)**

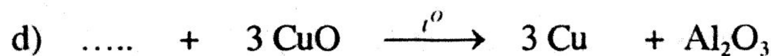
5. Cho các chất sau: Fe, CO, Al, $CO_2$, $H_2$, $Al_2O_3$,

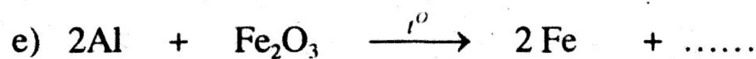
   Hãy điền các chất trên với các số hạng thích hợp vào các phương trình phản ứng sau:

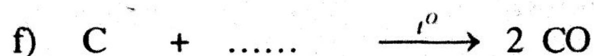

a) $Fe_2O_3$ + ....... $\xrightarrow{t^o}$ 2 Fe + 3 $H_2O$


b) 3CO + $Fe_2O_3$ $\xrightarrow{t^o}$ .... + 3 $CO_2$

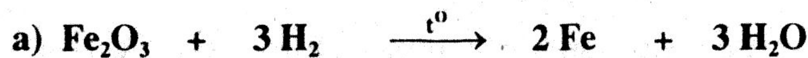

c) C + 2 $H_2O$ $\xrightarrow{t^o}$ ...... + 2 $H_2$

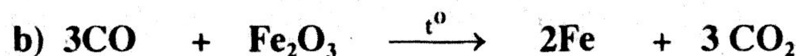

d) ..... + 3 CuO $\xrightarrow{t^o}$ 3 Cu + $Al_2O_3$

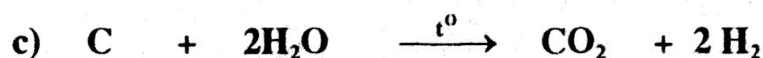

e) 2Al + $Fe_2O_3$ $\xrightarrow{t^o}$ 2 Fe + ......

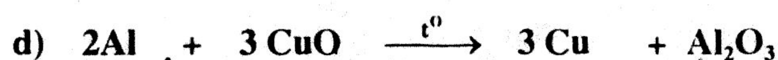

f) C + ...... $\xrightarrow{t^o}$ 2 CO

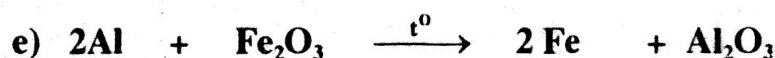
*Giải*

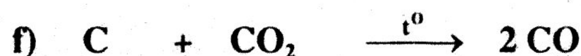

**a)** $Fe_2O_3 + 3H_2 \xrightarrow{t^o} 2Fe + 3H_2O$


**b)** $3CO + Fe_2O_3 \xrightarrow{t^o} 2Fe + 3CO_2$

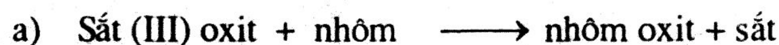

**c)** $C + 2H_2O \xrightarrow{t^o} CO_2 + 2H_2$

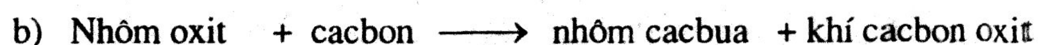

**d)** $2Al + 3CuO \xrightarrow{t^o} 3Cu + Al_2O_3$

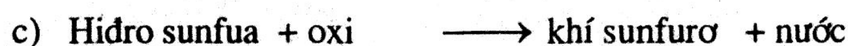

**e)** $2Al + Fe_2O_3 \xrightarrow{t^o} 2Fe + Al_2O_3$

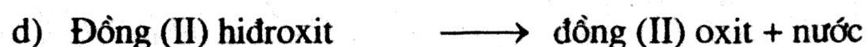

**f)** $C + CO_2 \xrightarrow{t^o} 2CO$

**6.** Hãy lập các phương trình hóa học theo sơ đồ phản ứng sau:


a) Sắt (III) oxit + nhôm ⟶ nhôm oxit + sắt


b) Nhôm oxit + cacbon ⟶ nhôm cacbua + khí cacbon oxit

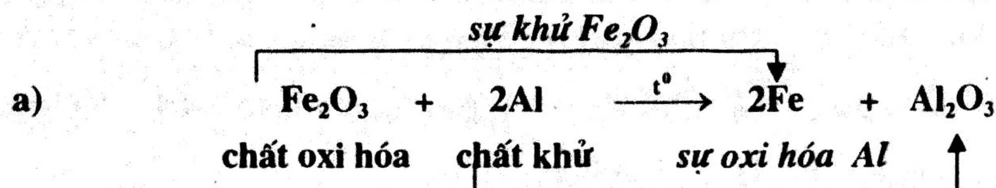

c) Hiđro sunfua + oxi ⟶ khí sunfurơ + nước

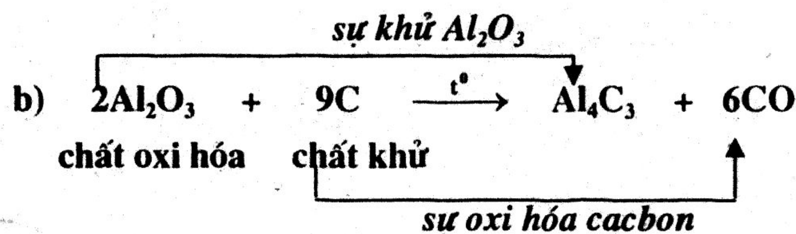

d) Đồng (II) hiđroxit ⟶ đồng (II) oxit + nước

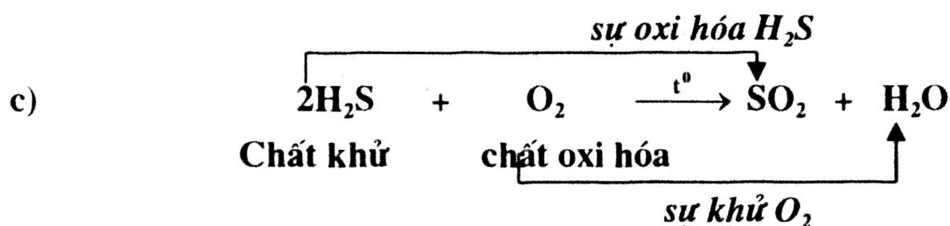

e) Natri oxit + cacbon đioxit ⟶ natri cacbonat.

Trong các phản ứng trên, phản ứng nào là phản ứng oxi hóa – khử? Xác định chất oxi hóa, chất khử, sự oxi hóa, sự khử.

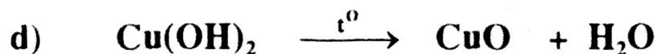
*Giải*






**Các phản ứng sau không phải là phản ứng oxi hóa- khử**







**7.** Cần điều chế 33,6 gam sắt bằng cách khử $Fe_3O_4$ bằng khí CO.

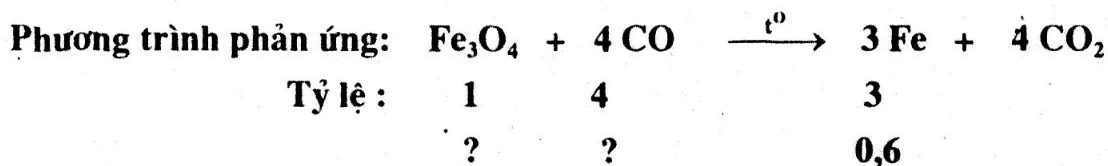
a) Viết các phương trình phản ứng.

b) Tính khối lượng $Fe_3O_4$ cần dùng.

c) Tính thể tích khí CO đã dùng (đktc).

***Giải***

**Số mol sắt cần điều chế là:** $n_{Fe} = \frac{33,6}{56} = 0,6$ **(mol)**




**Số mol $Fe_2O_3 = n_{Fe} = 0,6$ mol**

**Khối lượng $Fe_3O_4$ cần dùng là: 0,6 x 232 = 139, 2 (gam)**

**Số mol CO cần dùng là:** $n_{CO} = \frac{0,6x4}{3} = 0,8$ **(mol)**

**Thể tích CO là:** $V_{CO} = 0,8 \times 22,4 = 17,92$ **(lit)**

**8.** Xác định công thức phân tử của $Cu_xO_y$, biết tỉ lệ khối lượng giữa đồng và oxi trong oxit là 4 : 1. Viết phương trình phản ứng điều chế đồng và đồng sunfat từ $Cu_xO_y$ (các hóa chất khác tự chọn).

***Giải***

**Từ** $Cu_xO_y \Rightarrow m_{Cu} = 64x$; $m_O = 16y$.

**Theo đầu bài :** $\frac{64x}{16y} = \frac{4}{1} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{4x16}{64x1} = 1$.

**Do x, y phải là tối giản** $\Rightarrow x = y = 1$

**Vậy công thức phân tử của oxit là CuO**

**Phương trình phản ứng điều chế Cu:** $CuO + H_2 \xrightarrow{t^o} Cu + H_2O$

**Phương trình phản ứng điều chế $CuSO_4$:** $CuO + H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + H_2O$

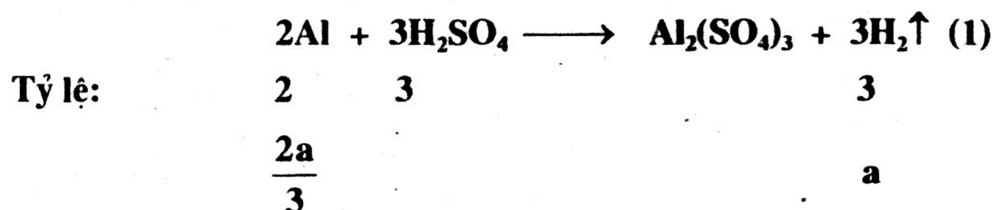
**9.** Cho 5,1 gam hỗn hợp Al và Mg vào dung dịch $H_2SO_4$ loãng, dư thu được 5,6 lit khí $H_2$ (đktc). Tính khối lượng mỗi kim loại ban đầu. Biết phản ứng xảy ra hoàn toàn.

*Giải*

*Cách 1:* $n_{H_2} = \dfrac{5,6}{22,4} = 0,25$ **(mol)**

**Gọi a là số mol $H_2$ được sinh ra do Al tác dụng với $H_2SO_4$ thì (0,25 – a) là số mol $H_2$ được sinh ra do Mg tác dụng với $H_2SO_4$.**

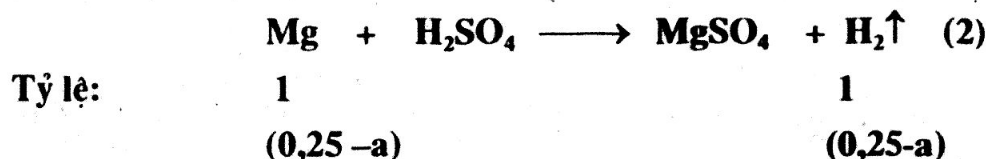
**Ta có phương trình phản ứng:**



$2Al + 3H_2SO_4 \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2\uparrow$ (1)

**Tỷ lệ:** 2 3 3

$\dfrac{2a}{3}$ a



$Mg + H_2SO_4 \longrightarrow MgSO_4 + H_2\uparrow$ (2)

**Tỷ lệ:** 1 1

(0,25 –a) (0,25-a)

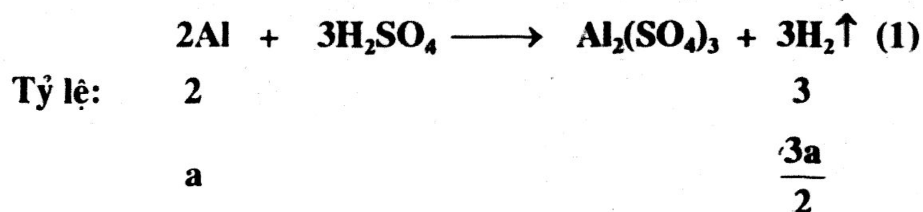
**Theo đề bài thì:** $\dfrac{2a}{3} \times 27 + (0,25 - a) \times 24 = 5,1$ **(gam)**

**Giải ra ta có a = 0,15 (mol)** $\Rightarrow m_{Al} = \dfrac{2x0,12}{3}x27 = 2,7$ **(gam)**

$\Rightarrow m_{Mg} = (0,25 - 0,15) \times 24 = 2,4$ **(gam).**

*Cách 2:* **Gọi a là số mol Al và b là số mol của Mg trong hỗn hợp ban đầu**

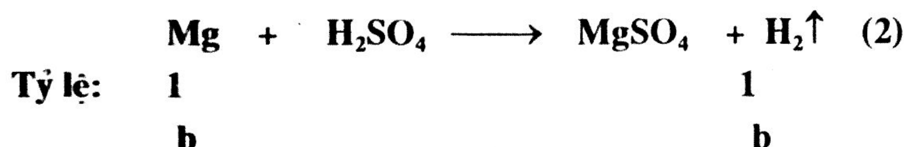
**Phương trình phản ứng:**



$2Al + 3H_2SO_4 \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2\uparrow$ (1)

**Tỷ lệ:** 2 3

a $\dfrac{3a}{2}$



$$Mg + H_2SO_4 \longrightarrow MgSO_4 + H_2\uparrow \quad (2)$$

| | | | |
|---|---|---|---|
| Tỷ lệ: | 1 | | 1 |
| | b | | b |

**Theo đề bài cho và kết hợp với phương trình 1 và 2 ta có hệ phương trình sau:**

$$\begin{cases} 27a + 24b = 5{,}1 \\ \dfrac{3a}{2} + b = 0{,}25 \end{cases}$$

**Giải ra ta có : a = b = 0,1 mol;**

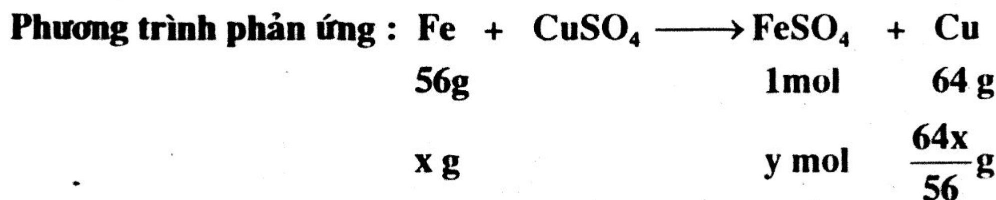
$$m_{Al} = 0{,}1 \times 27 = 2{,}7 \text{ (gam)}$$

$$m_{Mg} = 0{,}1 \times 24 = 2{,}4 \text{ (gam)}$$

**10.** Cho lá sắt có khối lượng 50 gam vào dung dịch $CuSO_4$. Sau một thời gian, nhấc lá sắt ra thì khối lượng lá sắt là 51 gam. Tính số mol muối sắt tạo thành sau phản ứng biết rằng tất cả đồng sinh ra bám trên lá sắt.

***Giải***

***Cách 1*: Gọi khối lượng lá sắt đã phản ứng là x gam.**



**Phương trình phản ứng :** $Fe + CuSO_4 \longrightarrow FeSO_4 + Cu$

| | | | |
|---|---|---|---|
| 56g | | 1mol | 64 g |
| x g | | y mol | $\frac{64x}{56}$ g |

**Khối lượng sắt còn lại là: (50 – x) gam. Theo đề bài cho ta lập được phương trình:**

$$51 = \frac{64x}{56} + (50-x)$$

**Giải ra ta được: x = 7 gam**

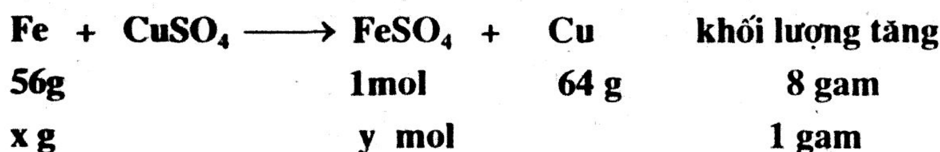
**Số mol của muối sắt tạo thành sau phản ứng là:**

$$y = \frac{x.1}{56} = \frac{7}{56} = 0{,}125 \text{ (mol)}$$

***Cách 2*: Khối lượng lá sắt (có phủ đồng) tăng là : 51- 50 = 1 gam**

**Gọi khối lượng sắt đã phản ứng là x gam.**

**Phương trình phản ứng:**



| $Fe + CuSO_4 \longrightarrow$ | $FeSO_4$ + | Cu | khối lượng tăng |
|---|---|---|---|
| 56g | 1mol | 64 g | 8 gam |
| x g | y mol | | 1 gam |

**Theo phương trình:** $x = \dfrac{56}{8} = 7$ **(gam)**

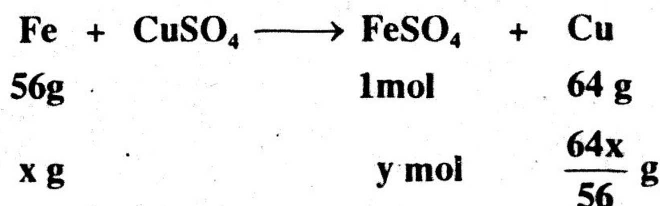
**Số mol của muối sắt tạo thành sau phản ứng là:**

$$y = \frac{x.1}{56} = \frac{7}{56} = 0{,}125 \text{ (mol)}$$

*Cách 3:* **Khối lượng lá sắt (có phủ đồng) tăng là : 51- 50 = 1 gam**

**Gọi khối lượng sắt đã phản ứng là x gam.**

**Phương trình phản ứng :**



| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $Fe$ + | $CuSO_4$ | $\longrightarrow$ $FeSO_4$ | + | $Cu$ |
| 56g | | 1mol | | 64 g |
| x g | | y mol | | $\dfrac{64x}{56}$ g |

**Khi đó:** $\dfrac{64x}{56} = 1 \quad \Rightarrow x = 7$ **(gam)**

**Số mol của muối sắt tạo thành sau phản ứng là:**

$$y = \frac{x.1}{56} = \frac{7}{56} = 0{,}125 \text{ (mol)}$$

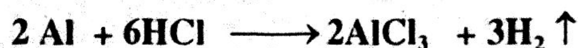
**11.** Có 4 chất rắn ở dạng bột là Al, Cu, $Fe_2O_3$ và CuO. Nếu chỉ dùng thuốc thử là dung dịch axit HCl có thể nhận biết được 4 chất trên được không? Mô tả hiện tượng và viết phương trình phản ứng (nếu có).

***Giải***

**Cho dung dịch HCl vào 4 mẫu thử là Al, Cu, $Fe_2O_3$ và CuO (ở dạng bột)**

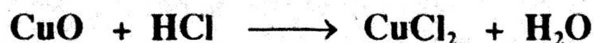
**Mẫu thử nào không thấy có phản ứng ⇒ đó là Cu**

**Mẫu thử nào thấy có khí bay ra ⇒ đó là Al**



$$2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2\uparrow$$

**Mẫu thử nào thấy có xuất hiện dung dịch màu xanh ⇒ đó là CuO**



$$CuO + HCl \longrightarrow CuCl_2 + H_2O$$

**Mẫu thử nào tan trong dung dịch HCl ⇒ đó là $Fe_2O_3$**

**12.** Cho CuO tác dụng với dung dịch axit HCl sẽ có hiện tượng sau:

a) Chất khí cháy được trong không khí với ngọn lửa màu xanh.

b) Chất khí làm đục nước vôi trong.

c) Dung dịch có màu xanh.

d) Không có hiện tượng gì

Hãy trả lời phương án đúng.

*Giải*

**Phương trình phản ứng: $CuO + HCl \longrightarrow CuCl_2 + H_2O$**

**Vì tạo được dung dịch $CuCl_2$ nên dung dịch có màu xanh.**

**Vậy phương án C là đúng.**

**13.** Trong số những chất dưới đây, chất nào làm cho quì tím không đổi màu?

a) $HNO_3$ b) NaOH c) $Ca(OH)_2$ d) NaCl

*Giải*

**Vì quì tím làm bazơ chuyển màu xanh, axit chuyển màu đỏ nên chỉ có muối NaCl không làm đổi màu quì tím.**

**Vậy phương án D là đúng.**

**14.** Trong quá trình chuyển hóa muối tan $Ba(NO_3)_2$ thành muối không tan $BaSO_4$ thấy khối lượng hai muối khác nhau là 8,4 gam. Tính khối lượng mỗi muối đó.

*Giải*

**Nhận xét:**

- $M_{BaSO_4} = 137 + 32 + 16 x4 = 233(g)$
- $M_{Ba(NO_3)_2} = 137 + 62 x2 = 261(g)$

**Gọi x là số gam của muối Ba $(NO_3)_2$**

**Và y là số gam của $BaSO_4$**

**Như vậy sự chuyển hóa $Ba(NO_3)_2$ thành $BaSO_4$ ta thấy khối lượng giảm**

- **Theo sơ đồ chuuyển hóa**

| | | | |
|---|---|---|---|
| | **$Ba(NO_3)_2 \longrightarrow$** | **$BaSO_4$** | **khối lượng giảm** |
| **Cứ** | **233 g** | **261 g** | **61- 233 = 28 g** |
| **Vậy:** | **x g** | **y g** | **$\longleftarrow$ 8,4 g** |

**Từ sơ đồ trên ta có:** $x = m_{Ba(NO_3)_2} = \frac{8,4x261}{28} = 78,3 (g)$

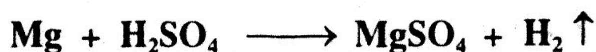
$$y = m_{BaSO_4} = \frac{8,4x233}{28} = 69,6 (g)$$

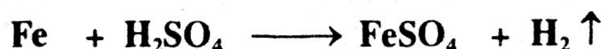
**15.** Cho 2,49 gam hỗn hợp 3 kim loại Mg, Fe, Zn tan hoàn toàn trong dung dịch $H_2SO_4$ loãng thấy có 1,344 lit $H_2$ thoát ra (đktc). Tính khối lượng muối thu được sau phản ứng.

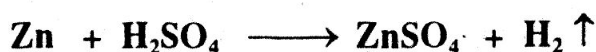
***Giải***

**Số mol khí $H_2$ thoát ra là:** $\frac{1,344}{22,4} = 0,06$ **(mol)**

**Các phương trình phản ứng xảy ra như sau:**


$$Mg + H_2SO_4 \longrightarrow MgSO_4 + H_2\uparrow$$


$$Fe + H_2SO_4 \longrightarrow FeSO_4 + H_2\uparrow$$


$$Zn + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2\uparrow$$

**Nhận xét: từ các phương trình phản ứng trên ta they:**

$$n_{H_2} = n_{H_2SO_4}\,p.u = 0.06 \text{ (mol)}$$

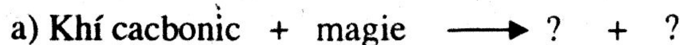
**Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có:**

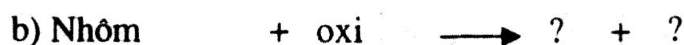
$$m_{\text{kim loại p.u}} + m_{H_2SO_4}\,p.u = m_{H_2} + m_{\text{muối}}$$

$$\longrightarrow 2,49 + 0,06 \times 98 = m_{\text{muối}} + 0,06 \times 2$$

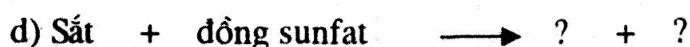
$$\longrightarrow m_{\text{muối}} = 8,25 \text{ (gam).}$$

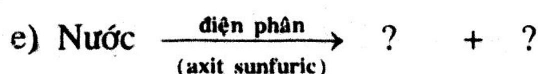
**16.** Lập phương trình phản ứng hoá học sau và xác định các phản ứng hoá học đó thuộc loại phản ứng nào:


a) Khí cacbonic + magie ⟶ ? + ?


b) Nhôm + oxi ⟶ ? + ?


c) Sắt + axit clohiđric ⟶ ? + ?


d) Sắt + đồng sunfat ⟶ ? + ?


e) Nước $\xrightarrow[\text{(axit sunfuric)}]{\text{điện phân}}$ ? + ?


f) Kali clorat ⟶ ? + ?

**17.** a) Có 3 lọ đựng riêng rẽ các chất bột màu trắng: $Na_2O$, MgO, $P_2O_5$. Hãy nêu phương pháp hóa học để nhận biết 3 chất đó. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

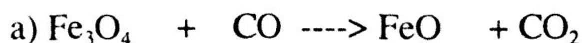
b) Có 3 ống nghiệm đựng riêng rẽ 3 chất lỏng trong suốt, không màu là 3 dung dịch NaCl, HCl, $Na_2CO_3$.

Không dùng thêm một chất nào khác (kể cả quì tím), làm thế nào để nhận biết ra từng chất.

**18.** Lấy cùng một khối lượng mol $KClO_3$ và $KMnO_4$ để điều chế khí $O_2$. Chất nào điều chế được nhiều khí $O_2$? Viết phương trình phản ứng và giải thích.

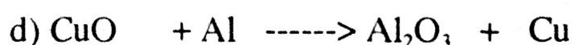
**Đáp số: $KClO_3$ cho nhiều khí $O_2$ hơn.**

**19.** Cho các sơ đồ phản ứng oxi hoá - khử sau, hãy cân bằng phương trình phản ứng, xác định chất oxi hóa, chất khử, sự oxi hóa, sự khử.


a) $Fe_3O_4$ + CO ----> FeO + $CO_2$


b) Al + C -----> $Al_4C_3$


c) $Fe_2O_3$ + $H_2$ -----> Fe + $H_2O$


d) CuO + Al ------> $Al_2O_3$ + Cu

**20.** Cho 2,8 gam sắt tác dụng với 14,6 gam dung dịch axit clohiđric HCl nguyên chất.

a) Viết phương trình phản ứng xảy ra.

b) Chất nào còn dư sau phản ứng và dư bao nhiêu gam.

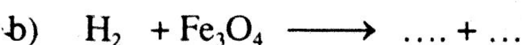
c) Tính thể tích khí $H_2$ thu được (đktc).

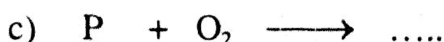
d) Nếu muốn cho phản ứng xảy ra hoàn toàn thì phải dùng thêm chất kia một lượng là bao nhiêu.

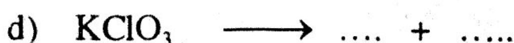
**Đáp số: b) 8, 4 gam  c) 3,36 lit  d) 8, 4 gam sắt**

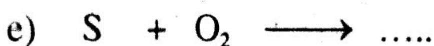
**21.** Hoàn thành phương trình hóa học của những phản ứng giữa các chất sau:

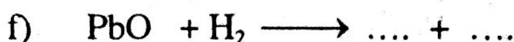

a) Al + $O_2$ $\longrightarrow$ .....


b) $H_2$ + $Fe_3O_4$ $\longrightarrow$ .... + ...


c) P + $O_2$ $\longrightarrow$ .....


d) $KClO_3$ $\longrightarrow$ .... + .....


e) S + $O_2$ $\longrightarrow$ .....


f) PbO + $H_2$ $\longrightarrow$ .... + ....

**Đáp số:** **a) $Al_2O_3$**

**b) Fe + $H_2O$**

**c) $P_2O_5$**

**d) KCl + $O_2$**

**e) $SO_2$**

**f) Pb + $H_2O$**

**22.** Dùng hiđro để khử a gam CuO thu được b gam Cu. Cho lượng đồng này tác dụng với clo ($Cl_2$ ) thu được 33,75 gam $CuCl_2$. Tính a và b.

**Đáp số: a = 20 gam**

**b = 16 gam**

**23.** Cho mạt sắt vào một dung dịch chứa 0,2 mol $H_2SO_4$ loãng. Sau một thời gian bột sắt tan hoàn toàn và người ta thu được 1,68 lit khí $H_2$ (đktc).

a) Viết phương trình phản ứng.

b) Tính khối lượng mạt sắt đã phản ứng.

c) Để có lượng sắt tham gia phản ứng trên người ta phải dùng bao nhiêu gam sắt (III) oxit tác dụng với khí $H_2$ (dư).

**Đáp số: b) 4,2 gam c) 6 gam**

**24.** Cho hỗn hợp CuO và $Fe_2O_3$ tác dụng với $H_2$ ở nhiệt độ thích hợp. Hỏi nếu thu được 26,4 gam hỗn hợp đồng và sắt, trong đó khối lượng đồng gấp 1,2 lần khối lượng sắt thì cần tất cả bao nhiêu lit khí hiđro.

**Đáp số: 12,23 lít**

**25.** Cho một hỗn hợp chứa 4,6 gam natri và 3,9 gam kali tác dụng với nước.

a) Viết phương trình phản ứng.

b) Tính thể tích khí hiđro thu được (đktc)

c) Dung dịch sau phản ứng làm quì tím biến đổi màu như thế nào?

**Đáp số: b) 3,36 lit**

**c) màu xanh**

**26.** Có một hỗn hợp gồm 60% $Fe_2O_3$ và 40% CuO. Người ta dùng $H_2$ (dư) để khử 20 gam hỗn hợp đó.

a) Tính khối lượng sắt và khối lượng đồng thu được sau phản ứng.

b) Tính số mol $H_2$ đã tham gia phản ứng.

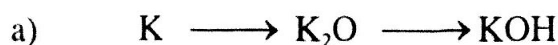
**Đáp số: a) $m_{Cu}$ = 6,4 gam; $m_{Fe}$ = 10,5 gam**

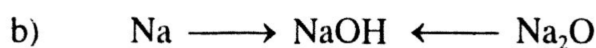
**b) 0,325 mol**

**27.** Nhúng một lá nhôm vào dung dịch đồng sunfat. Saumột thời gian lấy lá nhôm ra thấy khối lượng dung dịch nhẹ đi 1,38 gam. Tính khối lượng nhôm đã phản ứng.

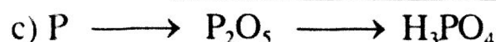
**Đáp số: 0,54 gam**

**28.** Hoàn thành dãy biến hoá sau và cho biết mỗi phản ứng đó thuộc loại phản ứng nào?


a) $K \longrightarrow K_2O \longrightarrow KOH$



b) $Na \longrightarrow NaOH \longleftarrow Na_2O$ (và $Na \longrightarrow Na_2O$)

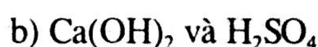

c) $P \longrightarrow P_2O_5 \longrightarrow H_3PO_4$

**29.** a) Muối X vừa tác dụng được với dung dịch HCl, vừa tác dụng được với dung dịch NaOH. Hỏi muối X thuộc loại muối trung hòa hay muối axit? Cho ví dụ minh họa.

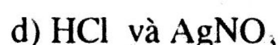
b) Định nghĩa phản ứng trao đổi. Điều kiện để phản ứng trao đổi xảy ra, cho ví dụ minh họa. Phản ứng trung hòa có phải là phản ứng trao đổi không?

**30.** Hãy cho biết trong dung dịch có thể đồng thời tồn tại các chất sau đây không?

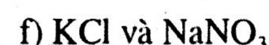

a) NaCl và KOH


b) $Ca(OH)_2$ và $H_2SO_4$


c) $H_2SO_4$ và $BaCl_2$


d) HCl và $AgNO_3$


e) NaOH và HBr


f) KCl và $NaNO_3$

**31.** Cho 9,4 gam $K_2O$ vào nước. Tính khối lượng $SO_2$ cần thiết phản ứng với dung dịch trên để tạo thành

a) Muối trung hoà.

b) Muối axit.

c) Hỗn hợp muối axit và muối trung hòa theo tỉ lệ mol là 1: 2

**Đáp số:** **a) 6,4 gam**

**b) 12,8 gam**

**c) 9,6 gam**

**32.** Cho đồng oxit tác dụng với dung dịch axit clohidric sẽ có hiện tượng như sau:

a) chất khí cháy được trong không khí với ngọn lửa màu xanh.

b) chất khí làm đục nước vôi trong.

c) dung dịch có màu xanh.

d) không có hiện tượng gì.

**Đáp số: C đúng**

**33.** Người ta điện phân m gam nước thu được 28 lit khí oxi (đktc).

a) Viết phương trình phản ứng.

b) Tính khối lượng m nước đã bị phân huỷ.

c) Lấy toàn bộ lượng thể tích khí oxi nói trên đem đốt cháy hoàn toàn với 12,8 gam lưu huỳnh.

- Viết phương trình phản ứng.
- Tính thể tích khí oxi còn dư lại sau phản ứng (đktc).

**Đáp số: b) m = 45 gam**

**c) $V_{O_2}$ dư = 17,92 lít.**

**34.** Trong phòng thí nghiệm có các kim loại kẽm và magiê, các dung dịch axit sunfuric loãng $H_2SO_4$ và axit clohiđric HCl.

Muốn điều chế được 1,12 lit khí hiđro (đktc) phải dùng kim loại nào, axit nào để chỉ cần một lượng nhỏ nhất.

a) Mg và $H_2SO_4$ b) Mg và HCl

c) Zn và $H_2SO_4$ d) Zn và HCl

**Đáp số: B**

**35.** a ) Hãy nêu phương pháp nhận biết các khí: cacbon đioxit, oxi, nitơ và hiđro

b) Trình bày phương pháp hóa học tách riêng từng khí oxi và khí cacbonic ra khỏi hỗn hợp. Viết các phương trình phản ứng. Theo em để thu được khí $CO_2$ có thể cho $CaCO_3$ tác dụng với dung dịch axit HCl được không? Nếu không thì tại sao?

**36.** Trong giờ thực hành hóa học, học sinh A cho 32,5 gam kẽm vào dung dịch $H_2SO_4$ loãng, trong khi đó học sinh B cho 32,5 gam sắt cũng vào dung dịch axit $H_2SO_4$ loãng như ở trên. Hãy cho biết học sinh A hay học sinh B thu được nhiều khí hiđro ( đo ở cùng điều kiện tiêu chuẩn) hơn?

**Đáp số: Học sinh B thu được nhiều khí hiđro hơn học sinh A.**

**37.** a) Tìm công thức của oxit sắt trong đó có Fe chiếm 70% khối lượng.

b) Khử hoàn toàn 2,4 gam hỗn hợp CuO và $Fe_xO_y$ cùng số mol như nhau bằng hiđro được 1,76 gam kim loại. Hoà tan kim loại đó bằng dung dịch HCl dư thấy thoát ra 0,488 lit $H_2$ (đktc). Xác định công thức của oxit sắt.

**Đáp số: a) $Fe_2O_3$**

**b) $Fe_2O_3$**

**38.** Dùng khí $H_2$ để khử hết 50 gam hỗn hợp A gồm đồng (II) oxit và sắt (III) oxit chiếm 80% khối lượng. Thể tích khí $H_2$ cần dùng là:

a) 29,4 lit b) 9,8 lit

c) 19,6 lit d) 39,2 lít

Hãy chọn phương án đúng.

**Đáp số: C**

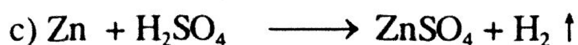
39. Cho các phương trình phản ứng hóa học sau, phản ứng nào là phản ứng oxi hóa – khử.



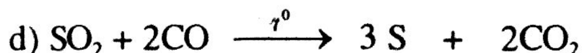
a) $2H_2S + SO_2 \longrightarrow 3S + 2H_2O$



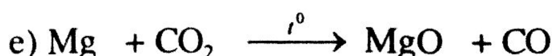
b) $CO_2 + H_2O + CaCO_3 \longrightarrow Ca(HCO_3)_2$



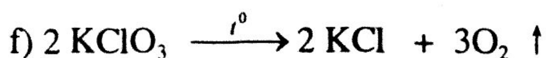
c) $Zn + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2\uparrow$



d) $SO_2 + 2CO \xrightarrow{t^0} 3S + 2CO_2$



e) $Mg + CO_2 \xrightarrow{t^0} MgO + CO$



f) $2KClO_3 \xrightarrow{t^0} 2KCl + 3O_2\uparrow$

a) a, d, e　　　　b) c, d, f

c) a, d, f　　　　d) b, d, e

**Đáp số: C**

40. Khi nung nóng $KClO_3$ (có chất xúc tác), chất này bị phân hủy tạo thành kali clorua và khí oxi

a) Hãy viết phương trình phản ứng.

b) Tính khối lượng kali clorat cần thiết để sinh ra một lượng oxi đốt cháy hết 3.6 gam cacbon.

**Đáp số: 24,4 gam.**

41. Người ta nung 10 tấn canxi cacbonat (đá vôi) $CaCO_3$ tạo thành vôi sống CaO và khí cacbonic.

a) Tính lượng vôi sống thu được.

b) Tính thể tích khí cacbonic sinh ra (đktc).

**Đáp số: a) 5,6 tấn**

**b) 2240 000 lit**

42. Một trong những thuốc thử sau có thể dùng để phân biệt dung dịch natri sunfat và dung dịch natri cacbonat.

a) Dung dịch bari clorua

b) Dung dịch axit clo hiđric.

c) Dung dịch chì nitrat

d) Dung dịch bạc nitrat.

**Đáp số: B đúng**

**43.** Đốt cháy hoàn toàn 126 gam sắt trong bình chứa oxi.

a) Viết phương trình phản ứng

b) Tính thể tích khí oxi đã tham gia phản ứng trên (đktc)

c) Tính khối lượng kali clorat cần dùng để khi phân huỷ thì thu được một thể tích khí oxi bằng với thể tích khí oxi đã sử dụng ở phản ứng trên (đktc).

**Đáp số: b) 33,6 lit**

**c) 122,5 gam**

**44.** Người ta điều chế kẽm oxit ZnO bằng cách đốt bột kẽm trong oxi.

a) Viết phương trình phản ứng xảy ra. Phản ứng điều chế ZnO thuộc loại phản ứng nào?

b) Tính khối lượng oxi cần thiết để điều chế được 40,5 gam kẽm oxit?

c) Muốn có lượng oxi nói trên, phải phân huỷ bao nhiêu gam kali clorat?

**Đáp số: b) 8 gam**

**c) 20,42 gam**

**45.** a) Từ những hóa chất cho sẵn: $KMnO_4$, Fe, dung dịch $CuSO_4$, dung dịch $H_2SO_4$ loãng, hãy viết các phương trình hóa học để điều chế các chất theo sơ đồ chuyển hóa sau:



$$Cu \longrightarrow CuO \longrightarrow Cu$$

c) Khi điện phân nước thu được 2 thể tích khí $H_2$ và 1 thể tích khí $O_2$(cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Từ kết quả này em hãy chứng minh công thức hóa học của nước.

**46.** Cho các chất nhôm, sắt, oxi, đồng sunfat, nước, axit clohiđric. Hãy điều chế đồng (II) oxit, nhôm clorua (bằng hai phương pháp) và sắt (II) clorua. Viết các phương trình phản ứng.

**47.** Cho 60,5 gam hỗn hợp gồm hai kim loại kẽm Zn và sắt Fe tác dụng với dung dịch axit clohiđric. Thành phần phần trăm về khối lượng của sắt chiếm 46,289% khối lượng hỗn hợp. Tính:

a) Khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp.

b) Thể tích khí $H_2$ (đktc) sinh ra khi cho hỗn hợp 2 kim loại trên tác dụng với dung dịch axit clohiđric.

c) Khối lượng các muối tạo thành.

**Đáp số: a) 28 gam Fe và 32,5 gam kẽm**

**b) 22,4 lit**

**c)** $m_{FeCl_2}$ **= 63,5 gam và** $m_{ZnCl_2}$ **= 68 gam**

**48.** Trong phòng thí nghiệm người ta dùng CO để khử $Fe_3O_4$ và dùng $H_2$ để khử $Fe_2O_3$ ở nhiệt độ cao. Cho biết 0,1 mol mỗi loại oxit sắt tham gia phản ứng.

a) Hãy viết phương trình hóa học đã xảy ra

b) Tính số lit $CO_2$ và $H_2$ cần dùng cho mỗi phản ứng ở đktc.

c) Tính số gam sắt thu được ở mỗi phản ứng hoá học.

**Đáp số: b) $V_{CO}$ = 8,96 lit ; $V_{H_2}$ =6,72 lit**

**c) 16,8 gam sắt và 11,2 gam sắt**

**49.** Có 6 lọ mất nhãn đựng các dung dịch các chất sau:

HCl, $H_2SO_4$, $BaCl_2$, NaCl, NaOH, $Ba(OH)_2$

Hãy chọn một thuốc thử để nhận biết các dung dịch trên,

a) Quì tím

b) Dung dịch phenolphthalein

c) Dung dịch $AgNO_3$

d) Tất cả đều sai

**Đáp số: A đúng**

**50.** Cho biết phát biểu nào dưới đây là đúng:

a) Gốc sunfat ($SO_4$) hóa trị I

b) Gốc photphat ($PO_4$) hóa trị II

c) Gốc nitrat ($NO_3$) hóa trị III

d) Nhóm hidroxit (OH) hóa trị I

**Đáp số: D đúng**

## C. HỌC MÀ VUI – VUI MÀ HỌC

Axit gì?

1. Axit gì nhận biết
Bằng quỳ tím đổi màu
Thêm vào bạc nitrat
Tạo kết tủa trắng phau
( HCl)

2. Axit gì cùng sắt
Tạo muối sắt hai, ba
Tuỳ điều kiện dung dịch
Còn làm sắt trơ ra
( $H_2SO_4$ )

3. Axit gì làm tan
Cả kim loại bạc, đồng..
Phi kim photpho, than,...
Dù dung dịch đậm, nhạt
( $HNO_3$)

4. Axit gì không bền
Có tên không thấy mặt
Điều chế muối cho kiềm
Cùng oxit tương tác?
($H_2CO_3$)

5. Axit gì bạn ơi
Lên men từ rượu nhạt
Thiếu nó xin đừng mời
Những món ngon: nem, chả,..
( $CH_3COOH$ hay giấm ăn)

## Chương 6

# DUNG DỊCH

## A. KIẾN THỨC CƠ BẢN

### 1. Dung dịch

#### *1.1 Dung môi, chất tan, dung dịch*

Dung môi là chất có khả năng khuyếch tán chất khác để tạo thành dung dịch.

*Ví dụ:* nước, xăng...

Chất tan là chất bị khuyếch tán trong dung môi.

*Ví dụ:* đường, muối,...

⇒ Định nghĩa: dung dịch là hỗn hợp đồng nhất của dung môi và chất tan.

#### *1. 2 Dung dịch bão hòa và dung dịch chưa bão hòa*

Dung dịch bão hòa của một chất là dung dịch không thể hòa tan thêm chất tan đó.

Dung dịch chưa bão hòa của một chất là dung dịch có thể hòa tan thêm chất tan đó.

* Muốn chất rắn tan nhanh trong nước ta có thể dùng các biện pháp: khuấy, đun nóng dung dịch hoặc nghiền nhỏ chất rắn.

### 2. Độ tan của một chất trong dung dịch

Có chất tan và có chất không tan trong nước.

Có chất tan nhiều và có chất tan ít trong nước.

#### *2.1 Tính tan*

- Bazơ: phần lớn không tan trong nước, trừ $NaOH$, $KOH$, $Ba(OH)_2$, $Ca(OH)_2$

- Axit: hầu hết tan được trong nước, trừ $H_2SiO_3$.

- Muối:

- Tất cả các muối nitrat đều tan.
- Phần lớn các muối clorua và sunfat tan được, trừ $AgCl$, $PbSO_4$, $BaSO_4$, $PbCl_2$
- Phần lớn các muối cacbonat không tan, trừ $Na_2CO_3$, $K_2CO_3$.

*2.2 **Độ tan** (ký hiệu S)*

Ở một nhiệt độ xác định, độ tan của một chất trong nước là số gam chất đó tan tối đa trong 100 gam nước để tạo thành dung dịch bão hòa ở nhiệt độ này.

*Ví dụ:* ở $20^0$C 100 gam $H_2O$ hòa tan tối đa 35,9 gam muối NaCl.

Ta có: $S_{NaCl} = 35,9g$

Các yếu tố bên ngoài ảnh hưởng đến độ tan.

Độ tan của chất rắn phụ thuộc vào nhiệt độ. Khi nhiệt độ tăng độ tan của đa số chất rắn tăng lên.

Độ tan của các chất khí phụ thuộc vào nhiệt độ, áp suất.

Khi tăng nhiệt độ, độ tan của khí giảm.

Khi tăng áp suất, độ tan của khí tăng.

**3. Nồng độ dung dịch**

***3.1 Nồng độ phần trăm** (Ký hiệu C%)*

Nồng độ phần trăm của dung dịch là số gam chất tan có trong 100 gam dung dịch.

$$C\% = \frac{m_{\text{chất tan}}}{m_{\text{dung dịch}}}.100\%$$

Trong đó: $m_{\text{dung dịch}} = m_{\text{chất tan}} + m_{\text{dung môi}}$

C%: nồng độ phần trăm.

$m_{\text{chất tan}}$: khối lượng chất tan (gam)

$m_{\text{dung dịch}}$: khối lượng dung dịch (gam)

$m_{\text{dung môi}}$: khối lượng dung môi (gam)

→ Ta cũng có: $m_{\text{chất tan}} = m_{\text{dungdịch}} \times \frac{C\%}{100\%}$

$$m_{\text{dung dịch}} = m_{\text{chất tan}} \times \frac{100\%}{C\%}$$

***3.2 Nồng độ mol của dung dịch** (Ký hiệu $C_M$)*

Nồng độ mol/l (hay nồng độ mol) là số mol chất tan có trong1lit dung dịch.

$$C_M = \frac{n_{\text{chất tan}}}{V_{\text{dung dịch}}}$$

Trong đó: $C_M$: nồng độ mol/l của dung dịch

$n_{\text{chất tan}}$ : số mol chất tan

$V_{\text{dung dịch}}$ : thể tích dung dịch (lít)

→ Ta có: $n_{\text{chất tan}} = \frac{m_{\text{chất tan}}}{M_{\text{chất tan}}} = C_M \times V_{\text{dung dịch}}$

$M_{\text{chất tan}}$: khối lượng mol (= PTL) chất tan (gam).

$$V_{\text{dung dịch}} = \frac{n_{\text{chất tan}}}{C_M}$$

***3.3 Pha chế dung dịch***

Thực hiện hai bước:

- Tính lượng chất tan và dung môi cần dùng.
- Pha chế dung dịch theo các đại lượng đã xác định.

***Lưu ý khi làm bài tập:***

*1. Sự chuyển đổi giữa nồng độ phần trăm và nồng độ mol*

- Công thức chuyển từ nồng độ % sang nồng độ $C_M$.

$$C_M = \frac{c\%.d}{M.1000}$$

d là khối lượng riêng của dung dịch g/ml

M là phân tử khối của chất tan

- Chuyển từ nồng độ mol (M) sang nồng độ %.

$$C\% = \frac{M \times C_M.1000}{d}$$

*2. Chuyển đổi giữa khối lượng dung dịch và thể tích dung dịch.*

- Thể tích của chất rắn và chất lỏng: $V = \frac{m}{D}$

Trong đó d là khối lượng riêng: d($g/cm^3$) có m (g) và V ($cm^3$) hay ml.

d($kg/dm^3$) có m (kg) và V ($dm^3$) hay lit .

*3. Pha trộn dung dịch*

a) Phương pháp đường chéo

Khi pha trộn 2 dung dịch có cùng loại nồng độ ( $C_M$ hay C%), cùng loại chất tan thì có thể dùng phương pháp đường chéo.

• Trộn $m_1$ gam dung dịch có nồng độ $C_1$% với $m_2$ gam dung dịch có nồng độ $C_2$% thì thu được dung dịch mới có nồng độ C%.

$m_1$ gam dung dịch $C_1$ → $|C_2 - C|$

C

$m_2$ gam dung dịch $C_2$ → $|C_1 - C|$

$$\Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{|C_2 - C|}{|C_1 - C|}$$

• Trộn $V_1$ ml dung dịch có nồng độ $C_1$ mol với $V_2$ ml dung dịch có nồng độ $C_2$ mol thì thu được dung dịch mới có nồng độ C mol và giả sử có thể tích $V_1+V_2$ ml:

$V_1$ ml dung dịch $C_1$ → $|C_2 - C|$

C

$V_2$ ml dung dịch $C_2$ → $|C_1 - C|$

$$\Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{|C_2 - C|}{|C_1 - C|}$$

• Sơ đồ đường chéo còn có thể áp dụng trong việc tính khối lượng riêng D

$V_1$ lit dung dịch $D_1$ → $|D_2 - D|$

D

$V_2$ lit dung dịch $D_2$ → $|D_1 - D|$

$$\Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{|D_2 - D|}{|D_1 - D|}$$

(với giả thiết $V = V_1 + V_2$ )

b) Dùng phương trình pha trộn: $m_1C_1 + m_2C_2 = (m_1 + m_2).C$

Trong đó:

$m_1$ và $m_2$ là số gam dung dịch thứ nhất và dung dịch thứ hai.

$C_1$ và $C_2$ là nồng độ % dung dịch thứ nhất và dung dịch thứ hai.

C là nồng độ dung dịch mới tạo thành sau khi pha trộn

$\Rightarrow m_1 (C_1 - C) = m_2 ( C - C_2)$

$C_1 > C > C_2$

Từ phương trình trên ta rút ra: $\dfrac{m_1}{m_2} = \dfrac{C - C_2}{C_1 - C}$

Khi pha trộn dung dịch, cần chú ý:

• Có xảy ra phản ứng giữa các chất tan hoặc giữa chất tan với dung môi hay không? Nếu có cần phân biệt chất đem hòa tan với chất tan.

*Ví dụ:* cho $Na_2O$ hay $SO_3$ hòa tan vào nước, ta có các phương trình sau:



$$Na_2O + H_2O \longrightarrow 2NaOH$$

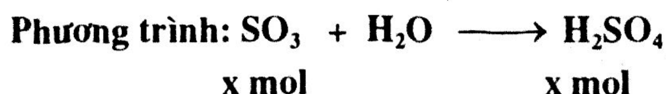


$$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$$

• Khi chất tan phản ứng với dung môi, phải tính nồng độ của sản phẩm chứ không phải tính nồng độ của chất tan đó.

*Ví dụ:* cần thêm bao nhiêu gam $SO_3$ vào 100 gam dung dịch $H_2SO_4$ 10% để được dung dịch $H_2SO_4$ 20%.

***Hướng dẫn cách giải:*** **gọi số x là số mol $SO_3$ cho thêm vào**



**Phương trình:** $SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$

**x mol** **x mol**

$m_{H_2SO_4}$ **tạo thành là 98x;** $m_{SO_3}$ **cho thêm vào là 80x**

**C% dung dịch mới:** $\dfrac{10 + 98x}{80x + 100} = \dfrac{20}{100}$

**Giải ra ta có** $x = \dfrac{50}{410}$ **mol** $\Rightarrow$ $m_{SO_3}$ **thêm vào 9,756 gam**

**Cũng có thể giải theo phương trình pha trộn như đã nêu ở trên.**

*4. Tính nồng độ các chất trong trường hợp các chất tan có phản ứng với nhau.*

a) Viết phương trình phản ứng hóa học xảy ra để biết chất tạo thành sau phản ứng.

b) Tính số mol (hoặc khối lượng) của các chất sau phản ứng.

c) Tính khối lượng hoặc thể tích dung dịch sau phản ứng.

Cách tính khối lượng sau phản ứng:

• Nếu chất tạo thành không có chất bay hơi hoặc kết tủa

$$m_{\text{dd sau phản ứng}} = \Sigma m_{\text{các chất tham gia}}$$

Nếu chất tạo thành có chất bay hơi hay kết tủa

$$m_{\text{dd sau phản ứng}} = \Sigma m_{\text{các chất tham gia}} - m_{\text{khí}}$$

$$m_{\text{dd sau phản ứng}} = \Sigma m_{\text{các chất tham gia}} - m_{\text{kết tủa}}$$

hoặc: $$m_{\text{dd sau phản ứng}} = \Sigma m_{\text{các chất tham gia}} - m_{\text{kết tủa}} - m_{\text{khí}}$$

*Chú ý:* trường hợp có 2 chất tham gia phản ứng đều cho biết số mol (hoặc khối lượng) của 2 chất, thì lưu ý có thể có một chất dư. Khi đó tính số mol (hoặc khối lượng) chất tạo thành phải tính theo lượng chất không dư.

d) Nếu đầu bài yêu cầu tính nồng độ phần trăm các chất sau phản ứng, nên tính khối lượng chất trong phản ứng theo số mol, sau đó từ số mol qui ra khối lượng để tính nồng độ phần trăm.

*5. Sự chuyển từ độ tan sang nồng độ phần trăm và ngược lại*

• Chuyển từ độ tan sang nồng độ phần trăm: dựa vào định nghĩa độ tan, từ đó tính khối lượng dung dịch suy ra số gam chất tan trong 100 gam dung dịch.

•-Chuyển từ nồng độ phần trăm sang độ tan: từ định nghĩa nồng độ phần trăm, suy ra khối lượng nước, khối lượng chất tan, từ đó tính 100 gam nước chứa bao nhiêu gam chất tan.

Biểu thức liên hệ giữa độ tan (S) và nồng độ phần trăm của chất tan trong dung dịch bão hòa:

$$C\% = \frac{S}{100 + S} \times 100\%$$

*6. Bài toán về khối lượng chất kết tinh*

Khối lượng chất kết tinh chỉ tính khi chất tan đã vượt quá độ bão hòa của dung dịch

*7. Khi gặp dạng bài toán làm bay hơi c gam nước từ dung dịch có nồng độ a% được dung dịch mới có nồng độ b%. Hãy xác định khối lượng của dung dịch ban đầu (biết b% > a%).*

Gặp dạng bài toán này ta nên giải như sau:

- Giả sử khối lượng của dung dịch ban đầu là m gam.
- Lập được phương trình khối lượng chất tan trước và sau phản ứng theo m, c, a, b.

+ Trước phản ứng: $\frac{a \times m}{100}$

+ Sau phản ứng: $\frac{b(m - c)}{100}$

- Do chỉ có nước bay hơi còn khối lượng chất tan không thay đổi

Ta có phương trình:

Khối lượng chất tan: $\frac{a \times m}{100} = \frac{b(m - c)}{100}$

Từ phương trình trên ta có: $m = \frac{bc}{b - a}$ (gam)

## B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

1. Hoà tan 25,5 gam NaCl vào 80 gam nước ở $20^0C$ được dung dịch A. Hỏi dung dịch A đã bão hòa hay chưa? Biết độ tan của NaCl ở $20^0C$ là 38 gam.

*Giải*

**Độ tan của NaCl ở $20^0C$ là 38 gam, nghĩa là: 100 gam $H_2O$ hòa tan được 38 gam NaCl.**

**Suy ra với 80 gam $H_2O$ sẽ hòa tan được: $\frac{38}{100} x80 = 30,4g$ NaCl**

Vì 25,5 gam < 30,4 gam do vậy nên dung dịch A chưa bão hòa, phải cần thêm 30,4 - 25,5 = 4,9 gam NaCl mới được dung dịch bão hòa.

2. Hãy điền những từ hay những cụm từ thích hợp như độ tan; dung dịch bão hòa; dung dịch chưa bão hòa; chất tan; nhiệt độ; áp suất vào những chỗ trống dưới đây:

a) Dung dịch ........................ là dung dịch có thể hòa tan thêm...................... chất tan ở nhiệt độ xác định. Dung dịch.................................. là dung dịch không thể hòa tan thêm ........................ ở nhiệt độ xác định.

b) Ở nhiệt độ xác định, số gam chất đó hòa tan trong 100 gam nước để tạo thành ......................... được gọi là ......................... của chất.

c) Yếu tố ảnh hưởng đến độ tan của đa số chất rắn là ......................., độ tan của chất khí trong nước sẽ tăng lên nếu ta................ và tăng ..................

*Giải*

**a) Dung dịch *chưa bão hòa* là dung dịch có thể hòa tan thêm *chất tan* ở nhiệt độ xác định. Dung dịch *bão hòa* là dung dịch không thể hòa tan thêm *chất tan* ở nhiệt độ xác định.**

**b) ở nhiệt độ xác định, số gam chất đó hòa tan trong 100 gam nước để tạo thành *dung dịch bão hòa* được gọi là *độ tan* của chất.**

**c) Yếu tố ảnh hưởng đến độ tan của đa số chất rắn là *nhiệt độ*, độ tan của chất khí trong nước sẽ tăng lên nếu ta.*giảm nhiệt độ.* và tăng *áp suất*.**

3. a) Hòa tan 24,4 gam $BaCl_2.xH_2O$ vào 175,6 gam $H_2O$ thu được dung dịch 10,4%. Tính x.

b) Cô cạn từ từ 200 ml dung dịch $CuSO_4$ 0,2M thu được 10 gam tinh thể $CuSO_4.yH_2O$. Tính y.

*Giải*

**a) Dung dịch thu được là dung dịch $BaCl_2$. Khối lượng của muối $BaCl_2$ là:**

$$m_{BaCl_2} = (24,4 + 175,6)x\frac{10,4}{100} = 20,8 \text{ (gam)}$$

**Số mol của muối $BaCl_2$ là:**

$$n_{BaCl_2} = n_{BaCl_2.xH_2O} = 20,8 : 208 = 0,1 \text{ (mol)}$$

**Từ $BaCl_2.xH_2O$ $\rightarrow$ $n_{H_2O} = 0,1x = \frac{24,4 - 20,8}{18} = 0,2 \rightarrow x = 2$**

**Công thức của muối ngậm nước là $BaCl_2.\ 2\ H_2O$**

**b) Số mol $CuSO_4$ là: $n_{CuSO_4} = 0,2.0,2 = 0,04$ mol**

**Từ $CuSO_4.yH_2O$ $\rightarrow$ $n_{H_2O} = 0,04y = \frac{10 - 0,04 \times 160}{18} = 0,2 \rightarrow y = 5$**

**Công thức của muối ngậm nước là $CuSO_4.\ 5H_2O$**

4. Khi làm lạnh 600 gam dung dịch bão hòa NaCl từ $90^0$C xuống $10^0$C thì có bao nhiêu gam muối NaCl tách ra. Biết rằng độ tan của NaCl ở $90^0$C là 50 gam và ở $10^0$C là 35 gam.

*Giải*

- **Độ tan của NaCl ở $90^0$C là 50 g có nghĩa là: cứ 100 gam $H_2O$ hòa tan 50 gam NaCl tạo ra 150 gam dung dịch bão hòa.**

**Vậy trong 600 gam dung dịch bão hòa thì có $\frac{50}{150} \times 600 = 200$ gam NaCl**

**Số gam nước có trong 600 gam dung dịch bão hòa là:**

**600 - 200 = 400 (g)**

- **Độ tan của NaCl ở $10^0$C là 35g có nghĩa là: cứ 100 gam $H_2O$ hòa tan 35 gam NaCl tạo ra 135 gam dung dịch bão hòa.**

**Vậy 400 gam $H_2O$ chỉ hòa tan tối đa là: $\frac{400 \times 35}{100} = 140$ (gam) NaCl.**

**Vậy lượng NaCl bị tách ra khỏi dung dịch khi làm lạnh là:**

**200 - 140 = 60 (gam)**

5. Một dung dịch có chứa 26,5 gam NaCl trong 75 gam $H_2O$ ở $20^0$C. Hãy xác định lượng dung dịch NaCl nói trên là bão hòa hay chưa bão hòa? Biết rằng độ tan của NaCl trong nước ở $20^0$C là 36 gam.

*Giải*

**Độ tan của NaCl trong nước ở $20^0C$ là 36 gam có nghĩa là: cứ 100 gam $H_2O$ hòa tan 36 gam NaCl tạo ra 136 gam dung dịch.**

**Vậy 75 gam $H_2O$ ở $20^0C$ hòa tan số gam NaCl là: $\frac{75}{100} \times 36 = 27$ (gam)**

**So với đề bài cho thì 27 > 26,5. Do vậy dung dịch này chưa bão hòa. Cần phải thêm 27 - 26,5 = 0,5 (gam) NaCl thì mới bão hòa ở $20^0C$.**

**6.** Hòa tan 7,18 gam muối NaCl vào 20 gam nước ở $20^0C$ thì được dung dịch bão hòa. Độ tan của NaCl ở nhiệt độ đó là :

a) 35 gam b) 35,9 gam c) 53,85 gam d) 71,8 gam

Hãy chọn phương án đúng.

*Giải*

**Cứ 7,18 gam muối NaCl thì hòa tan 20 gam $H_2O$ ở $20^0C$.**

**Vậy độ tan của NaCl ở nhiệt độ đó là: $\frac{7,18}{20} \times 100 = 35,9$ (gam)**

**Phương án B là đúng.**

**7.** Cho 18,6 gam $Na_2O$ vào nước được 0,5 lit dung dịch A.

a) Viết phương trình phản ứng xảy ra và tính nồng độ mol/l của dung dịch A.

b) Tính thể tích dung dịch $H_2SO_4$ 20% (d =1,14 g/ml) cần để trung hòa dung dịch A.

c) Tính nồng độ mol/l của dung dịch thu được sau khi trung hòa.

*Giải*

**a) Số mol của $Na_2O$ là: $n_{Na_2O} = \frac{18,6}{62} = 0,3$ (mol)**

**Phương trình phản ứng: $Na_2O + H_2O \longrightarrow 2\,NaOH$**

**Theo phương trình phản ứng: $2n_{Na_2O} = n_{NaOH} = 2 \times 0,3 = 0,6$ (mol)**

**Dung dịch A là dung dịch NaOH có nồng độ mol/l là:**

$$C_M = \frac{0,6}{0,5} = 1,2M$$

**b) Phản ứng trung hòa: $2NaOH + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2\,H_2O$**

**Theo bài ra thì: 0,6 mol → 0.3 mol → 0.3 mol**

**Số gam chất tan $H_2SO_4$ là: 0,3 x 98 = 29,4 (gam)**

**Số gam dung dịch $H_2SO_4$ là:** $\dfrac{29,4 \times 100}{20} = 147$ **(gam)**

**Thể tích dung dịch $H_2SO_4$ cần dùng là:** $\dfrac{147}{1,14} = 128,94$ **(ml)**

**c)** $V_{dung\ dịch} = 0,5 + 0,1289 = 0,6289$ **(lít)**

**Sau khi trung hòa dung dịch thu được là $Na_2SO_4$ có nồng độ mol/l là:**

$$C_M = \frac{0,3}{0,6289} = 0,477M$$

**8.** a) Hòa tan 4 gam NaCl trong 80 gam $H_2O$. Tính nồng độ phần trăm của dung dịch.

b) Chuyển sang nồng độ phần trăm dung dịch NaOH 2M có khối lượng riêng d = 1,08 g/ml.

c) Cần bao nhiêu gam NaOH để pha chế được 3 lit dung dịch NaOH 10%. Biết khối lượng riêng của dung dịch là 1,115 g/ml.

***Giải***

**a) Số gam dung dịch là: 2 + 80 = 82 gam**

**Nồng độ % của dung dịch NaCl là:** $C\% = \dfrac{4}{84} \times 100\% = 4,76\%$.

**b) áp dụng công thức tính:** $m = V \times d$

**Khối lượng của 1 lit dung dịch NaOH 2M (d = 1,08 g/ml) là:**

**1000 x 1,08 = 1080 (gam)**

**Số gam chất tan NaOH là: 2 x 40 = 80 (gam)**

**Nồng độ %:** $C\% = \dfrac{80}{1080} \times 100\% = 7,4\%$

**Hoặc áp dụng biểu thức:** $C\% = \dfrac{M \times C_M}{10 \times D} = \dfrac{40 \times 2}{10 \times 1,08} = 7,4\%$

**c) Số gam dung dịch NaOH cần để pha chế là:**

**m = 3000 x 1,115 = 3345 (gam)**

**Số gam NaOH cần dùng là:** $\dfrac{10}{100} \times 3345 = 334,5$ **(gam)**

**9.** Trong phòng thí nghiệm có các lọ đựng dung dịch NaCl, $H_2SO_4$ và NaOH có cùng nồng độ là 0,5M.

a) Lấy mỗi thứ một ít ở 3 dung dịch trên cho vào 3 ống nghiệm riêng biệt. Hỏi phải lấy như thế nào để có số mol chất tan có trong mỗi ống nghiệm là như nhau.

b) Nếu thể tích dung dịch có trong mỗi ống nghiệm là 5 ml. Hãy tính số gam chất tan có trong mỗi ống nghiệm.

*Giải*

**a) Phải lấy như thế nào để có số mol chất là bằng nhau.**

**Dựa vào công thức tính:** $n = \frac{C_M \times V}{1000}$

**Biết $C_M = 0,5$ M. Muốn có số mol bằng nhau thì V cũng phải bằng nhau. Do vậy muốn có số mol chất tan trong mỗi ống nghiệm bằng nhau thì ta phải lấy thể tích các dung dịch là như nhau để cho vào từng ống nghiệm.**

**b) Khối lượng chất tan có trong mỗi ống nghiệm:**

**Số mol chất tan có trong dung dịch của mỗi ống nghiệm là:**

$$n = \frac{C_M \times V}{1000} = \frac{0,5 \times 5}{1000} = 0,0025 \text{ (mol)}$$

**Khối lượng các chất là:**

$$m_{NaCl} = 0,0025 \times 58,5 = 0,1463 \text{ (gam)}$$

$$m_{NaOH} = 0,0025 \times 40 = 0,10 \text{ (gam)}$$

$$m_{H_2SO_4} = 0,0025 \times 98 = 0,245 \text{ (gam)}$$

**10.** Dung dịch $H_2SO_4$ có nồng độ 0,2 M (dung dịch A). Dung dịch $H_2SO_4$ có nồng độ 0,5M (dung dịch B).

a) Nếu trộn A và B theo tỷ lệ thể tích $V_A : V_B = 2 : 3$ được dung dịch C. Hãy xác định nồng độ mol của dung dịch C.

b) Phải trộn A và B theo tỷ lệ nào về thể tích để được dung dịch $H_2SO_4$ có nồng độ 0,3 M.

*Giải*

**a) Nồng độ mol của dung dịch C**

**Từ $V_A : V_B = 2 : 3 \Rightarrow V_A = 2V \quad V_B = 3V$**

**- Số mol của $H_2SO_4$ có trong 2V dung dịch A là:**

$$n_{H_2SO_4} = \frac{0,2 \times 2V}{1000} = 0,0004V \text{ (mol)}$$

**- Số mol của $H_2SO_4$ có trong 3V dung dịch B là:**

$$n_{H_2SO_4} = \frac{0,5 \times 3V}{1000} = 0,0015V \text{ (mol)}$$

**- Nồng độ mol của dung dịch $H_2SO_4$ sau khi pha trộn:**

$$C_M = \frac{1000(0,0004 + 0,0015)V}{(2+3)V} = 0,38 \text{ mol/l}$$

**b) Pha chế dung dịch $H_2SO_4$ 0,3 M**

**Gọi x ml là thể tích của dungd dịch A và y ml là thể tích của dung dịch B phải lấy để có dung dịch $H_2SO_4$ 0,3 mol/l.**

**- Số mol $H_2SO_4$ có trong x ml dung dịch A là:**

$$n_{H_2SO_4} = \frac{0,2x}{1000} = 0,0002x \text{ (mol)}$$

**- Số mol $H_2SO_4$ có trong y ml dung dịch B là:**

$$n_{H_2SO_4} = \frac{0,5y}{1000} = 0,0005y \text{ (mol)}$$

**- Từ công thức tính nồng độ mol, ta có:**

$$C_M = \frac{1000(0,0002x + 0,0005y)}{x+y} = 0,3$$

**Giải ra ta được kết quả: x = 2 y**

**Nếu y = 1 thì x = 2.**

***Kết luận*: ta phải trộn 2 thể tích dung dịch A với 1 thể tích dung dịch B , ta sẽ được dung dịch $H_2SO_4$ có nồng độ 0,3 mol/l**

**11.** Dung dịch là:

a) Hỗn hợp gồm dung môi và chất tan

b) Hợp chất gồm dung môi và chất tan

c) Hỗn hợp đồng nhất gồm nước và chất tan

d) Hỗn hợp đồng nhất gồm dung môi và chất tan

Hãy chọn phương án đúng.

**Đáp số: D đúng**

**12.** Đồng sunfat tan vào trong nước tạo thành dung dịch có màu xanh lơ, màu xanh càng đậm nếu nồng độ dung dịch càng cao. Có 4 dung dịch được pha chế như sau (thể tích dung dịch được coi là bằng thể tích nước).

a) Dung dịch 1: 100 ml $H_2O$ và 2,4 gam $CuSO_4$

b) Dung dịch 2: 300 ml $H_2O$ và 6,4 gam $CuSO_4$

c) Dung dịch 3: 200 ml $H_2O$ và 3,2 gam $CuSO_4$

d) Dung dịch 4: 400 ml $H_2O$ và 8,0 gam $CuSO_4$

Hỏi dung dịch nào có màu xanh đậm nhất?

a) Dung dịch 1 b) Dung dịch 2

c) Dung dịch 3 d) Dung dịch 4

*Giải*

**Xét tỷ lệ giữa $CuSO_4$ và $H_2O$ trong dung dịch là:**

$$\frac{2,4}{100} > \frac{6,4}{300} > \frac{8,0}{400} > \frac{3,2}{200}$$

**Do vậy A đúng.**

**13.** Hoà tan 5,72 gam $Na_2CO_3.10\ H_2O$ (sôđa tinh thể) vào 44,28 ml nước. Nồng độ phần trăm của dung dịch thu được là:

a) 4,24% b) 5,24% c) 6,5% d) 5%

Hãy giải thích sự lựa chọn.

*Giải*

**$M_{Sôđa}$ = 286 (gam)**

**Trong 286 gam sôđa thì có 106 gam $Na_2CO_3$.**

**Vậy trong 5,72 gam sôđa tinh thể có x gam $Na_2CO_3$**

$$\Rightarrow x = \frac{5,72 \times 106}{286} = 2,12 \text{ (gam)}$$

**Coi 44,28 ml $H_2O$ có khối lượng là 44,28 gam.**

**Khi đó khối lượng dung dịch sẽ là: 44,28 + 5,72 = 50 (gam)**

**và trong 50 gam dung dịch có 2,12 gam chất tan**

**Vậy 100 gam dung dịch có** $\frac{100}{50} \times 2,12 = 4,24$ **(gam)**

$$C\%_{(Na_2CO_3)} = 4,24\%$$

**14.** Hòa tan 25 gam $CaCl_2.6H_2O$ trong 300 ml $H_2O$. Dung dịch có D là 1,08 g/ml

a) Nồng độ phần trăm của dung dịch $CaCl_2$ là:

a) 4% b) 3,8% c) 3,9% d) Tất cả đều sai

b) Nồng độ mol của dung dịch $CaCl_2$ là:

a) 0,37 M b) 0,38 M c) 0,39 M d) 0,45 M

Hãy chọn đáp số đúng.

*Giải*

**a) Khối lượng của $CaCl_2.6H_2O$ là: 111 + 108 = 219 (gam)**

**Gọi x là số gam $CaCl_2$ trong 25 gam $CaCl_2.6H_2O$**

**Ta có:** $\frac{x}{25} = \frac{111}{219} \Rightarrow x = 12,7$ **(gam)**

**Coi khối lượng 300 ml $H_2O$ tương ứng là 300 gam $H_2O$ (D của nước = 1) thì khối lượng của cả dung dịch là: 300 g + 25 g = 325 g.**

$$C\%_{(CaCl_2)} = \frac{12,7}{325} \times 100\% = 3,9\% \quad \Rightarrow \quad \text{câu C đúng}$$

$$\text{b) } n_{CaCl_2} = \frac{12,7}{111}; \quad C_{M\ CaCl_2} = \frac{12,7 \times 1000}{111 \times 300} = 0,38\ M$$

**⇒ Câu B đúng.**

15. a) Phải lấy bao nhiêu ml dung dịch $H_2SO_4$ 96% (D = 1,84 g/ml) để trong đó có 2,45 gam $H_2SO_4$?

b) Oxi hóa hoàn toàn 5,6 lit khí $SO_2$ (đktc) vào trong 57,2 ml dung dịch $H_2SO_4$ 60% (D =1,5 g/ml). Tính nồng độ % của dung dịch axit thu được.

*Giải*

**a) Cứ 100 gam dung dịch axit $H_2SO_4$ có 96 gam $H_2SO_4$**

**Vậy x gam dung dịch axit $H_2SO_4$ có 2,45 gam $H_2SO_4$.**

$$\Rightarrow x = \frac{100}{96} \times 2,45 = 2,552 \text{ (gam)}$$

**Thể tích dung dịch cần phải lấy:** $\frac{2,552}{1,84} = 1,378$ **ml**

$$\text{b) } n_{SO_2} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ mol}$$

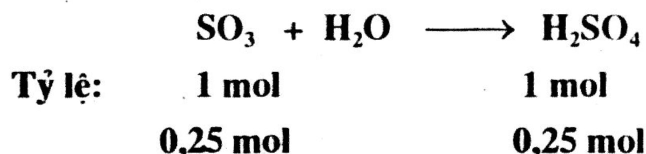
**Ta có phương trình phản ứng:** $2SO_2 + O_2 \xrightarrow[xt]{t^o} 2SO_3$

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Tỷ lệ :** | **2** | | **2** |
| | **0,25** | | **0,25** |

$$m_{SO_2} = 0,25 \times 80 = 20 \text{ (gam)}$$

**Khối lượng dung dịch axit ban đầu là: 57,2 x 1,5 = 85,8 (gam).**

**Trong 85,8 gam dung dịch có** $\frac{60}{100} \times 85,8 = 51,48$ **(gam)** $H_2SO_4$



$$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$$

**Tỷ lệ:** 1 mol — 1 mol

0,25 mol — 0,25 mol

$$m_{H_2SO_4} = 0,25 \times 98 = 24,5 \text{ (gam)}$$

$$m_{\text{dung dịch sau phản ứng}} = 20 + 85,8 = 105,8 \text{ (gam)}$$

$$C\%_{H_2SO_4} = \frac{51,48 + 24,5}{105,8} \times 100\% = 71,8\%$$

**16.** Từ dung dịch NaCl 1 mol/l, hãy trình bày cách pha chế 250 ml dung dịch NaCl 0,2 mol/l.

*Giải*

**Cách pha chế 250 ml dung dịch NaCl 0,2 mol/l:**

**- Tính toán:**

+ **Tìm số mol NaCl có trong dung dịch cần pha chế:**

$$n_{NaCl} = \frac{0,2 \times 250}{1000} = 0,05 \text{ mol}$$

+ **Tìm thể tích dung dịch NaCl 1 mol/l trong đó có hòa tan 0,05 mol NaCl.**

$$V_{dd} = \frac{0,5 \times 1000}{1} = 50 \text{ ml}$$

**- Phần pha chế:**

+ **Đong lấy 50 ml dung dịch NaCl 1 mol/l cho vào bình tam giác.**

+ **Thêm dần dần nước cất vào bình cho đủ 250 ml. Lắc đều, ta được 250 ml dung dịch NaCl 0,2 mol/l cần pha chế.**

**17.** a) Dung dịch là gì? Em hãy kể vài loại dung môi mà em thường gặp. Cho ví dụ về chất tan và chất rắn, chất lỏng, chất khí.

b) Độ tan của một chất là gì? Độ tan phụ thuộc vào yếu tố nào? Thế nào là dung dịch bão hòa, dung dịch chưa bão hòa?

**18.** Tính khối lượng muối natri clorua có thể tan trong 830 gam nước ở 25°C. Biết rằng ở nhiệt độ này độ tan của NaCl là 36,2 gam.

**Đáp số: 300,46 gam**